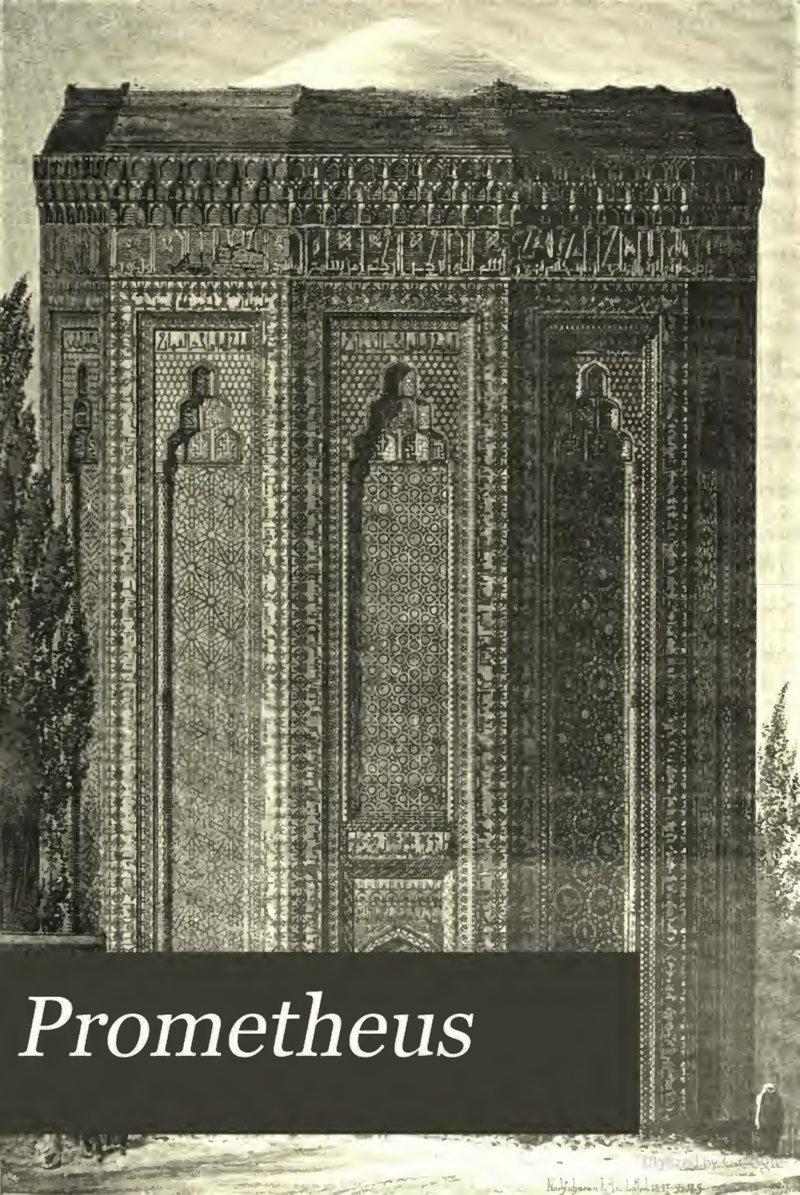


Prometheus

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. OTTO N. WITT,

GEH. REGIERUNGSRATH, PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.
Aeschylos.

XII. JAHRGANG.

1901.

Mit 724 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

BERLIN.

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER,

DÖRNBERGSTRASSE 7.

DRUCK VON HERMANN FEYL & CO. IN BERLIN.

Inhaltsverzeichniss.

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 573. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 1. 1900.

An unsere Leser.

Mit der vorliegenden Nummer tritt der „Prometheus" in das zwölfte Jahr seines Bestehens.

Wenn wir bei dieser Gelegenheit, ähnlich wie bei früheren Anlässen, einige Worte des Grusses und der Erklärung an Diejenigen richten, welche, zumeist schon seit langen Jahren, unseren Bestrebungen mit Wohlwollen und regem Antheil folgen, so geschieht dies nicht in dem Bedürfniss, besser verstanden zu werden, als es bisher geschehen ist. Wir haben das Bewusstsein, dass die Saat, welche wir ausgestreut haben, auf fruchtbaren Boden gefallen und üppig emporgediehen ist, nicht nur uns, sondern Allen, die mit uns nach Bildung und Erkenntniss ringen, zur Freude.

Der Zweck unserer Ansprache ist, daran zu erinnern, dass zwischen Denen, welche unsere Zeitschrift herstellen und im Gange halten, und Denen, welche sie erwerben und lesen, ein anderes und innigeres Verhältniss besteht, als zwischen den Erzeugern und Lesern eines belletristischen, der Unterhaltung des Publicums gewidmeten Blattes. Bei aller Bereitwilligkeit, seinen Mitmenschen Freude zu machen, kennt der Herausgeber des „Prometheus" doch höhere Pflichten als die, seine Zeit und seine Arbeitskraft auf die Herstellung blosser Unterhaltungslectüre zu verwenden; der Verleger könnte, wenn er bloss diesen Zweck verfolgte, denselben mit viel geringeren Kosten und weit grösserem Gewinn erreichen und unsere Mitarbeiter würden sich schwerlich um des blossen Honorares willen, so reichlich wir dasselbe auch bemessen wollten, der peinlichen Sorgfalt und Mühe unterziehen, welche in so vielen ihrer Beiträge unverkennbar zu Tage tritt.

Was den „Prometheus" geschaffen und zu seiner heutigen Bedeutung emporgetragen hat, was ihn im Gange hält und von Jahr zu Jahr immer grösseren Einfluss im Geistesleben des deutschen Volkes erringen lässt, das ist die gemeinsame Begeisterung aller Derer, die an seiner Herstellung arbeiten, für einen grossen und guten Zweck! Wir wollen nicht, dass Menschen, welche sich mit ernstem Bemühen Kenntnisse aus den Gebieten der Geschichte, der Litteratur und der Kunst erworben haben, welche mit warmem Herzen ein Kunstwerk betrachten oder eine culturhistorische Studie lesen können,

theilnahmslos vorübergehen an den Wundern, welche die Natur und die Technik um sie her fortwährend hervorbringen; wir wollen nicht, dass der Techniker die Natur verkenne, auf der sein Schaffen beruht, dass der Naturforscher gleichgültig gegen den Nutzen sei, der sich aus der Anwendung der Naturgesetze ziehen lässt. Wir wollen, mit einem Worte, den Sinn und die Liebe für die exacten Wissenschaften in die weitesten Kreise tragen und das verbindende Glied zwischen den Vertretern verschiedener Richtungen menschlicher Geistesarbeit bilden.

Diesem Ziele, welches wir vom ersten Tage an unablässig verfolgt haben, sind wir zweifellos näher gekommen. Dass dies geschehen ist, ist der beste Beweis dafür, dass wir keiner Utopie nachjagten. Um unsere Fahne hat eine Gemeinde sich geschart, die nach vielen Tausenden zählt, eine Gemeinde, deren Mitglieder wissen, dass der Bildungsbegriff des mechanistischen neunzehnten Jahrhunderts ein anderer ist als der heute noch vielfach als gültig betrachtete des litterarischen achtzehnten.

Ein leitendes Princip, welches, wie dieser moderne Bildungsgedanke, unmittelbar aus der geistigen Arbeit seiner Zeit hervorsprosst, muss und wird immer zur Herrschaft gelangen. Aber Pflicht Derer, die es schon erkannt und in sich aufgenommen haben, ist es, für dieses Princip zu kämpfen und ihm zum Siege zu verhelfen. Dieser Pflicht genügen wir, indem wir den „Prometheus" als ein Product und einen Vertreter des modernen Bildungsbegriffes herstellen, dieser Pflicht werden unsere Leser genügen, wenn auch sie für seine immer wachsende Verbreitung sorgen, sei es, dass sie ihm im Kreise ihrer Freunde immer neue Abnehmer werben, sei es, dass sie dafür eintreten, dass er in Schulen, Lesehallen, Volksbibliotheken und anderen der Verbreitung nützlicher Kenntnisse gewidmeten Anstalten nicht fehle.

Nicht um unserer selbst, sondern um der Sache willen, die wir im „Prometheus" vertreten, bitten wir die Tausende, die uns nun schon so manches Jahr gefolgt sind, an unsere Seite zu treten und mit uns an der grossen Aufgabe zu arbeiten, die das scheidende neunzehnte Jahrhundert als Vermächtniss uns hinterlassen hat, an der Aufgabe, die Dinge, die uns umgeben, zu verstehen und geistig zu verwerthen:

Das Werdende, das ewig wirkt und webt,
Durchdringet mit der Liebe holden Schranken,
Und was in schwankender Erscheinung schwebt,
Befestiget mit dauernden Gedanken!

Diesen Ausspruch des grössten deutschen Dichters, der vorahnend die neue Zeit heranziehen sah, haben wir auf unser Panier geschrieben! [7383]

Redaction und Verlag des „Prometheus".

Die Stadtbahn für New York.

Mit sieben Abbildungen.

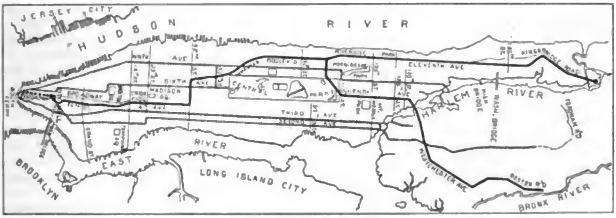
Mit der steigenden Erwerbsthätigkeit in den grossen Handels- und Industriestädten musste naturgemäss auch das Bedürfniss nach ausgiebigen und schnell befördernden öffentlichen Verkehrseinrichtungen wachsen. Diesem Bedürfniss verdanken die Strassenbahnen ihr Entstehen, mit deren vom Pferde- zum elektrischen Betrieb aufsteigenden Entwickelung auch die Leistungsfähigkeit fortschritt. Letztere hat natürlich auch ihre Grenze, zumal dieselbe durch die dem Verkehr zur Verfügung stehende Strassenoberfläche beeinflusst wird, in so fern die Sicherheit des öffentlichen Verkehrs auf derselben nicht verloren gehen darf. Damit wäre denn auch die Grenze für die gesunde wirthschaftliche Entwickelung des Gewerbslebens erreicht. Für die Entlastung des Strassenverkehrs bleiben dann nur zwei Wege offen, entweder unter oder über der Strasse neue Verkehrswege zu schaffen. So entstanden die Hoch- und die Untergrundbahnen, für deren Wahl meist die örtlichen Verhältnisse bestimmend sind, wie bei den Stadtbahnen in Berlin und Paris, die in dieser Zeitschrift eine Besprechung gefunden haben.

Auch in New York ist am 24. März 1900 der Bau einer Hoch- und Untergrundbahn, der sogenannten Rapid-Transit-Stadtbahn, begonnen und in feierlicher, diesem gewaltigen Unternehmen würdigen Weise dadurch eröffnet worden, dass der Oberbürgermeister der Stadt im Beisein einer zahllosen Menschenmenge mit einem silbernen Spaten die erste Schaufel Erde ausgehoben hat. Der Hauptgeschäftsverkehr drängt sich in der südlichen Spitze der zwischen dem Hudson und dem East River langgestreckten Insel Manhattan, auf der die eigentliche Stadt New York liegt, zusammen. Nach jenem Geschäftsbezirk sind aus den nördlichen Wohnungsstadttheilen und den Vororten zum Beginn der Geschäftszeit des Morgens ungeheure Menschenmassen zu befördern, die nach dem Geschäftsschluss wieder

nach ihren Wohnungen zurückkehren. Zur Bewältigung dieses Verkehrs soll die neue Stadtbahn dienen, und sollen auf ihr ausser den gewöhnlichen Localzügen auch Schnellzüge in wechselnder Aufeinanderfolge verkehren.

Die Bahn beginnt im Süden, im eigentlichen Herzen der Verkehrsstadt, in der Nähe des Rathhauses (City Hall) und des Hauptpostgebäudes an der Strasse Park Row (s. den Plan Abb. 1) mit einer Schleifen- oder Kehrstation als Untergrundbahn und verfolgt die aus dem Plan ersichtliche Linie bis zur 103. Strasse, wo eine Spaltung in eine östliche und eine westliche Linie beginnt. Bis dahin war die Bahn viergleisig, derart, dass die beiden Innengleise nur für den Schnellzugs-, die beiden äusseren dem Localzugsverkehr dienen. Eine solche Trennung ist nothwendig, weil die Schnellzüge mindestens 48 km, die Localzüge aber nur 22,5 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde haben und erstere auch innerhalb der viergleisigen Strecke nur an den wichtigeren Stationen halten sollen.

Abb. 1.

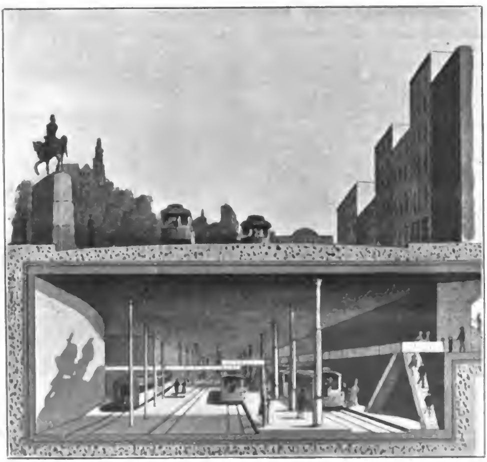


Plan der Stadtbahn für New York.

Von der Spaltung an sind die Ost- und Westlinie nur zweigleisig, aber auch auf ihnen verkehren die Schnellzüge.

Die Abbildung 2 ist ein Querschnitt der Station an der 14. Strasse in der viergleisigen Hauptstrecke nahe dem Broadway. Der Zug in der Mitte ist ein Schnellzug, rechts und links stehen Localzüge. Unter der Park Avenue, wo

Abb. 2.



Die Stadtbahn für New York. Querschnitt bei der 14. Strasse.

der Bahntunnel zum Theil aus dem Felsen ausgesprengt werden muss, hat dieser eine grosse Tiefenlage erhalten müssen, um unter der dort bereits vorhandenen elektrischen Strassenbahn

Abb. 3.



Die Stadtbahn für New York.
Querschnitt bei der Park Avenue.

hinwegzukommen, wie Abbildung 3 veranschaulicht. Die Tiefenlage erforderte einen gewölbten, aus Beton mit Mauerwerk verkleideten Tunnel. Im allgemeinen aber ist die Bahn grundsätzlich so hoch als möglich angelegt, so dass der Scheitel der Bahntunnels nahe unter dem Strassendamm zu liegen kommt. Die Tunneldecke ist dann in Trägerconstruction ausgeführt und ruht auf eisernen Säulen, woraus sich von selbst der rechteckige Querschnitt des Tunnels ergiebt (s. Abb. 2 u. 4). Letztere zeigt den Querschnitt der zweigleisigen Ostlinie unter der Lenox Avenue. Diese Linie läuft unter dem Centralpark hinweg, wo die grosse Tiefenlage bis zu 30 m unter der Erdoberfläche einen gewölbten Tunnel erforderte, dessen Querschnitt in Abbildung 5 dargestellt ist. Hier ist auch einer der grossen, elektrisch betriebenen Ventilatoren eingebaut, die den Tunnel mit frischer Luft versorgen. Solche Ventilatoren sind überall da angelegt, wo der natürliche Luftzutritt für eine gute Lüftung der Strecke nicht ausreicht. Im übrigen hat man die Erhaltung guter Luft im Tunnel durch eine sorgfältige Trockenhaltung des Mauerwerks zu unterstützen gesucht. Es kommt hier ein ähnliches Verfahren zur Anwendung, wie es sich in Paris beim Gewölbebau der Stadtbahn in durchlässigem, unter dem Druck des Seinewassers stehenden Boden bewährt hat. Etwa in der Mitte der Betonschicht werden mehrere Lagen Asbestfilz abwechselnd mit Lagen heissen Asphalts so verlegt, dass der Asphalt stets die erste und die letzte Schicht bildet und der Tunnel nach allen Seiten, also auch in der Decke, von dieser für Wasser völlig undurchlässigen Zwischenschicht umhüllt ist.

Wo es irgend ausführbar ist, soll der Tunnel auch Tageslicht durch die Strassendecke erhalten. Das Einfallen desselben wird durch dicke Glaslinsen vermittelt, die in den Beton eingesetzt sind. Im übrigen ist künstliche Beleuchtung durch elektrische Lampen in Aussicht genommen, die in Decken- und Seitennischen so versenkt sind, dass sie vom Zuge aus möglichst nicht gesehen werden können. (Schluss folgt.)

Madagassische Riesenstrausse.

Ornithologische Studie.

Von Georg Krause.

Mit einer Originalzeichnung und einer photographischen Aufnahme.

Wenn der Zoologe von einem Wunderlande spricht, so erwartet man in der Regel, dass es sich um Gegenden unseres Erdballes handelt, die weitab vom Weltgetriebe sich noch im jungfräulichen Zustande reinster Naturwahrheit, einer Originalität κατ' ἐξοχήν befinden; vor allem aber, dass es sich um Länderdistrikte handelt, in denen der Fremdling noch nicht gewandelt. Nach dort verlegt dann der Forscher die Träume seiner kühnsten Phantasie, nach dort steckt er das Ziel seiner heissesten Wünsche, denn dort winken ihm

Abb. 4.

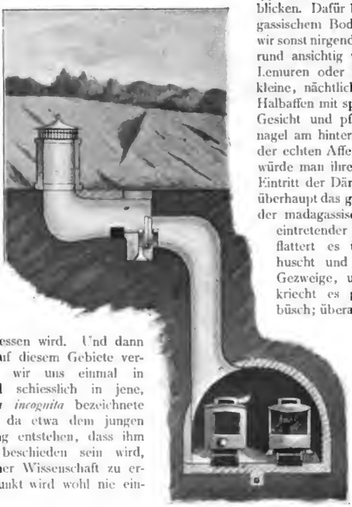


Die Stadtbahn für New York.
Tunnelbau mit Träger-Construction unter der Lenox Avenue.

ja sicher neue ungeahnte Früchte seiner Wissenschaft, reicher Lohn für seine Mühen und Strapazen. Wohl giebt es noch genug solcher verheissungsvoller Flecken auf dem weiten Erdenrund, wenngleich ihre Zahl und ihr Umfang während der letzten Jahre sehr zusammengeschmolzen ist. Ja,

ganz abgesehen von den beiden ungeheuren Polarcentren dürften trotz der von Jahr zu Jahr zunehmenden, auf Grund reichster Erfahrungen und mit allen modernen Mitteln der heutigen Wissenschaft ausgerüsteten Expeditionen noch Jahrzehnte vergehen, ehe man von einer völligen Exploration der Erdoberfläche, von einer auch nur einigermaassen auf Genauigkeit Anspruch habenden Kartographie aller Ländermassen wird sprechen können. Sollte aber diese immerhin schon jetzt in Erwägung zu ziehende Zeitperiode endlich erreicht sein, so wäre damit noch lange nicht gesagt, dass von da ab aller Reiz auf wissenschaftlichem Expeditionsfelde und alle Hoffnungen auf neue Funde begraben werden müssten. Denken wir nur daran, welche Wunder uns ein einziger Zweig der Naturwissenschaft, die Paläontologie, auf längst bekannter Scholle ohne Unterlass erschlossen hat und noch erschliessen wird. Und dann — ich will heute auf diesem Gebiete verweilen — denken wir uns einmal in fernere Länder und schiesslich in jene, heute noch als *terra incognita* bezeichnete Gegenden. Könnte da etwa dem jungen Forscher die Meinung entstehen, dass ihm im Alter vielleicht beschieden sein wird, einen Abschluss seiner Wissenschaft zu erleben? Dieser Zeitpunkt wird wohl nie eintreten.

Abb. 5.



Die Stadtbahn von New York.
Dreissig Meter unter dem Centralpark.

Doch ich sprach vorhin von einem Wunderlande und will nun darauf zurückkommen. Es ist kein völlig unerschlossenes und ideal jungfräuliches Gebiet, aber dennoch ein Wunderland im wahren Sinne des Wortes — Madagascar!

Obgleich diese Rieseninsel, die drittgrösste des Erdballes, noch um 60 000 Quadratkilometer grösser ist als das Deutsche Reich, Wüste und Urwald, Gebirge und weite Ebenen, kurz alle Formationen des afrikanischen Festlandes aufweist, so ist es in faunistischer Beziehung dennoch von seinem continentalen Mutterlande, zu dem man es doch billigerweise immer noch rechnen muss, völlig verschieden. Denn Afrika beherbergt unter den gleichen Breitengraden ungezählte Herden von Zebras, Antilopen, Gazellen und Dickhäutern; auf Madagascar würden wir vergeblich nach solchen Einhufern und Wiederkäuern oder nach Elephanten, Nashörnern und Flusspferden ausschauen. Und nun betreten wir einmal die ungeheuren Urwälder der Insel, nicht einen einzigen Affen, die doch eigentlich in unseren Vorstellungen tropischen Urwaldlebens die unentbehrlichen Charakterthiere sind, treffen wir hier an. Wochenlang könnten wir unsere Waldreisen ausdehnen, aber niemals würden wir Spechte, die typischen Waldvögel aller Länder, erblicken. Dafür begegnen wir auf madagassischem Boden Thierclassen, deren wir sonst nirgends auf dem weiten Erdenrund ansichtig werden. So z. B. den Lemuren oder Makis, welche hier als kleine, nächtlich lebende, mordlustige Halbaffen mit spitzem Kopf, behaartem Gesicht und pfriemenartigem Krallennagel am hinteren Zeigefinger die Stelle der echten Affen vertreten. Allerdings würde man ihre Anwesenheit erst nach Eintritt der Dämmerung spüren, wie ja überhaupt das ganze Leben und Treiben der madagassischen Wildniss erst mit eintretender Dunkelheit beginnt. Da flattert es über die Lichtung, da huscht und klettert es durch das Gezweige, und dort schleicht und kriecht es gespenstig durchs Gebüsch; überall wird es lebendig. Wo bei Tage im glühenden Sonnenbrande nur riesige Cikaden oder dann und wann ein Vogelruf die feierliche Urwaldstille unterbrach, da knistert und raschelt es unheimlich an allen Orten, da tönt das gellende Geschrei der Makis schaurig durch die Nacht.

Nach diesem wunderbaren Lande möchte ich nun heute den verehrten Leser führen, und das zu einer Zeit, wo der Mensch auf seinem Boden noch nicht Fuss gefasst hatte oder doch wenigstens soeben erst sesshaft geworden war. Zu jener Zeit — es mögen wohl indessen 40 000 Jahre oder noch mehr verflossen sein — belebten zahlreiche Herden gewaltigster Vogelgestalten die Insel. Diese mächtigen Thiere gehörten dem Straussengeschlechte an und erreichten eine Höhe von 3—4 m, weshalb man sie ganz treffend Riesenstrausse (*Aepyornithidae*) genannt hat. Diese Riesenstrausse waren aber nicht bloss in einer einzigen Art vertreten, sondern es gab deren drei,

vielleicht auch fünf verschiedene Species. Sicher ist ferner, dass diese Vögel die ganze Insel bewohnt haben. Denn nach den grundverschiedenen Fundorten, an denen ihre Ueberreste aufgedeckt wurden, lebten sie ebenso an der Küste wie im Gebirge Central-Madagascars.

Recht interessant ist die Entdeckungsgeschichte der ersten *Aepyornis*-Reste, bei welcher, wie so häufig, der Zufall die Hauptrolle spielte. An der Südküste der Insel landete im Jahre 1850 bei Cap St. Marie ein kleines französisches Segelschiff, welches dort beinahe vier Monate vor Anker lag. In dieser langen Zeit hatte Capitän nicht befriedigt, liess er es sich angelegen sein, die Eingeborenen durch ausgesetzte Belohnungen zur Herbeischaffung weiterer und womöglich unbeschädigter Eier anzufeuern. Das Glück war ihm günstig. Kurze Zeit darauf brachte man ihm zu seiner freudigen Ueberraschung ein völlig unbeschädigtes Exemplar, und einige Tage später hatte er die Freude, ein weiteres tadelloses Stück nebst mehreren ungeheuren Fussknochen zu erhalten. Auf seine Nachforschungen über den Fundort dieser Objecte erzählte man ihm, dass alles aus dem angeschwemmten Boden eines jetzt trocken liegenden Flussbettes stamme. Das

Abb. 6.



Die Riesenstrausse von Madagascar nach der Reconstruction des *Aepyornis*-Forschers Georg Krause.

Abardie, ein Mann von höchstem naturwissenschaftlichen Interesse und Verständniss, fast täglich Gelegenheit, mit den Eingeborenen zu verkehren. Da gewahrte er bei einem seiner häufigen Ausflüge ins Land hinein ein grosses eiförmiges Gefäss im Hausrathe eines Madagassen. Wie erstaunte er aber, als sich beim Nähertreten dieses wundersame Gefäss als wirkliches Ei irgend eines Riesenvogels entpuppte. Leider hatte man das phänomenale Riesenei, damit es seinem Zweck als Calabasse entsprechen sollte, an einem Ende geöffnet. Abardie war sich sofort über den grossen Werth seines Fundes klar, und nach einigem Feilschen befand sich das begehrenswerthe Object in seinem Besitze. Damit aber noch lange waren die ersten, durch die Unterstützung roher Eingeborener gemachten Glücksfunde, ohne deren Zuthun wir vielleicht heute noch keine Ahnung von der damaligen Existenz dieser Vogelspecies hätten. Wenige Monate später aber befanden sich die kostbaren Reste jener Vogelriesen in Paris, wo sie einen wahren Aufruhr in der Gelehrtenwelt hervorriefen. Wer hätte sich auch damals solche Vogel-Goliaths vorstellen wollen. In demselben Jahre (1851) schrieb der französische, um die Erforschung dieser Vogelgruppe so hochverdiente Zoologe Geoffroy St. Hilaire die erste *Aepyornis*-Abhandlung: *Sur des ossements et des oeufs trouvés à Madagascar.*

Wenn ich nun die weiteren Skelett- und Eier-

funde der darauf folgenden Periode übergehe, so will ich nur noch des Jahres 1880 gedenken, in welchem es dem unermüdlichen und für die Wissenschaft leider viel zu früh verstorbenen Reisenden Hildebrandt gelang, die ersten Reste jener kleinen Gebirgs-Species, die ja auch ihm zu Ehren benannt worden ist, zu entdecken. Hildebrandt hatte das Glück, in der Provinz Nord Betsileo im Gebiete der Ankaratra-Berge, also dem Mittelpunkte der Insel, das vollständigste Material an Knochenresten dieser Straussengattung zu finden, welches jemals nach Europa gelangte. Der Hauptfundort für die grossen Tieflandsarten aber blieb bisher Amboulitsate an der Südostküste der Insel. Hier fand man namentlich Eischalenfragmente in ungeahnter Menge, weshalb man vielleicht nicht mit Unrecht annimmt, dass es hier wieder einmal der Mensch war, der diesen Vögeln durch den Verbrauch ihrer Eier ein schnelles Ende bereitete.

In verwandtschaftlicher Beziehung standen die Riesenstrausse ungefähr in der Mitte zwischen den Inselstraussen, also den Emus *(Dromaeidae)* und Casuaren *(Casuaridae)* einerseits und den altweltlichen resp. afrikanischen Festlandsstraussen *(Struthionidae)* andererseits. Mit den amerikanischen, den Rheïden, haben sie fast gar nichts gemein. In der ganzen merkwürdigen Ratiten-Familie — Vögeln, denen der Brustbeinkamm fehlt — nehmen sie aber, was Grösse betrifft, neben ihren ziemlich gleichgrossen, auf Neu-Seeland ausgestorbenen Vettern, den Moas *(Dinornithidae)* die erste Stelle ein, während die winzigen Schnepfenstrausse *(Apterygidae)* Australiens als die kleinsten der noch lebenden Ratiten figuriren. Eine correcte Einreihung auf Grund bestimmter anatomischer, in diesem Falle rein osteologischer Studien war, theils durch den Mangel an Material, hauptsächlich aber durch das Zusammenfliessen von Merkmalen aller übrigen Species, mit ungeheuren Schwierigkeiten verknüpft. Es ist jedoch den verdienstvollen Untersuchungen des Baseler *Aepyornis*-Forschers R. Burckhardt zu verdanken, wenn jetzt endlich durch Ausscheidung der vielen Irrthümer älterer Forscher die gewünschte Klarheit in der systematischen Stellung des Genus *Aepyornis* unter den übrigen Ratiten herbeigeführt worden ist.

Abb. 7.



Der *Aepyornis*-Forscher Georg Krause mit zwei Riesenstrausseneiern, einem Straussen- und einem Hühnerei.

Betrachten wir uns nun den Vogel einmal etwas näher. Ich habe es versucht, nach einer der werthvollen Arbeit von Chas. W. Andrews beigegebenen Skelettzeichnung (Sonderabdruck aus dem *Geological Magazine* Juni 1897: „*Aepyornis* from Madagascar"), sowie den sehr schönen Schädelknochen-Zeichnungen im Sonderabdruck aus *The Ibis* (Juli 1896: „On the Skull, Sternum, and Shoulder-Girdle of *Aepyornis*") von demselben Verfasser, sowie endlich unter Berücksichtigung aller verwandtschaftlichen Beziehungen, den Vogel in seiner muthmaasslichen äusseren Erscheinung zu reconstruiren. So liegt also jetzt nicht nur ein Bild möglichster Wahrscheinlichkeit, sondern auch, so viel mir bekannt, die erste Abbildung dieser Vögel überhaupt vor uns. Wie wir sehen, müssen wir uns das Federkleid der Riesenstrausse als eine an die Emus erinnernde haarähnliche Bekleidung vorstellen, deren Ausdehnung meines Erachtens noch sehr beschränkt war und nur über die Rücken- und Seitenpartien hinwegreichte. Obgleich diese Annahme nur theoretisch aufgestellt ist, so scheint sie mir am wahrscheinlichsten. Am einwandfreiesten ist jedenfalls die Körperform reconstruirt, von welcher wir den besten Begriff durch die verschiedenen Stellungen der Vögel erhalten können. Welche Farbe das Federkleid hatte, lasse ich dahin gestellt sein; vielleicht war es ein düsteres Schwarzbraun.

Ueber die Lebensweise der Riesenstrausse lassen sich ebenfalls nur verwandtschaftliche Gewohnheiten als Anhaltspunkte benutzen. Wie die anderen Ratiten, waren sie ausgesprochene Pflanzenfresser, ohne aber zu den harmlosen Vegetariern zu zählen. Denn sie werden es ebenso wenig unterlassen haben, nach jeglichem Kleingethier zu schnappen, jungen Vögeln den Garaus zu machen, kurz alles das im Ganzen zu verschlingen, was nur irgend dem Umfange ihres

Schlundes entsprach. Allem Anscheine nach lebten sie — wenigstens die grossen Arten der Ebene — sehr gesellig.

Ich gelange nun zur Oologie der Riesenstrausse, wobei sich die merkwürdige Thatsache herausstellt, dass man über diesen Theil der Naturgeschichte unserer Vögel eigentlich am besten informirt ist. Wie aus meiner in Nr. 7 der *Ornithologischen Monatsschrift* (Juli 1900) veröffentlichten Arbeit über *Aepyornis*-Eier hervorgeht, war es mir gelungen, im Besitze verschiedener Museen und Privater 21 solcher Eier festzustellen, ohne diejenigen Exemplare, deren Existenz mir verborgen blieb. Und wenn die Wissenschaft über ein derartig reiches Material verfügt, dann kann sie zufrieden sein. Hier war es also der Oologie vorbehalten, die ersten Aufschlüsse über die Existenz der Vögel zu geben. Denn zuerst entdeckte man ihre Eier und dann erst Theile ihres Skeletts. *Aepyornis*-Eier differiren nach meinen Untersuchungen zwischen 280:160 und 335:240 cm, also zwischen einem Index*) von 220 bis $287\frac{1}{2}$ cm. Einen deutlicheren Begriff von der gewaltigen Grösse solcher Stücke erhalten wir beim Betrachten der photographischen Aufnahme (Abb. 7). Auf jedem meiner Arme ruht ein *Aepyornis*-Ei; am kleinen Finger der linken Hand hängt ein Straussen-Ei und in der Rechten befindet sich ein normalgrosses Hühner-Ei. Wollten wir aber ein kleines Rechenexempel anstellen, würden wir weitere Ueberraschungen erleben. So entspricht das Innere eines Riesenstraussen-Eies dem Inhalte von 7,28 normalen Straussen- oder 184,62 Hühner-Eiern. Und wollten wir gar das Riesenei mit den Eierchen unseres Goldhähnchens füllen, so müssten wir 20308,20 Stück solcher Pygmäen hineinschlagen, ehe es voll würde. Fast 9 kg wäre das Vollgewicht eines Eies von *Aepyornis maximus Geoffroy*. Es lassen sich aber auch noch andere höchst verblüffende Zahlenspielereien vornehmen. Das volle Gelege dieser Vögel bestand sicher aus 15 bis 20 Eiern. Nehmen wir aber an, es enthielt nur ein Dutzend, so würde es trotzdem über zwei Centner wiegen und es könnten sich damit 2215 Personen, also die Bewohner einer kleinen Stadt, sättigen, wobei für jeden das Quantum dreier Hühnereier berechnet wäre. Oder: der cubische Inhalt dieses Geleges beliefe sich auf 1,068 hl, was, in Gerstensaft verzapft, die respektable Menge von 267 Seideln à $\frac{4}{10}$ Liter ergeben würde. *Sapienti sat!*

Und nun noch einige kurze Notizen über die Preise, welche man für solche Eier zahlte. So soll das Warmbrunner Exemplar — allerdings ein sehr schönes *maximus*-Ei und einer der ersten Funde — die Kleinigkeit von 20000 Mark gekostet haben. Genauere Urkunden aber fehlen merkwürdigerweise über seine Anschaffung. Um vieles billiger erwarb man die neueren Ankäufe. Das Budapester Exemplar soll z. B. nur noch 1300 Gulden und die beiden Stücke des Provinzial-Museums in St. Omer (Frankreich) gar nur 1500 bezw. 500 Francs gekostet haben. Das waren aber jedenfalls Gelegenheitskäufe, namentlich das letzterwähnte in Marseille gekaufte Exemplar. Der durchschnittliche Händlerpreis, wenn man von einem solchen überhaupt sprechen darf, beträgt heute etwa 1500 Mark; erst vor wenigen Monaten wurden von einem Hamburger Naturalienhändler drei Exemplare für solchen Preis ausgeboten und eines davon auch bald nach Nordamerika verkauft.

Lenken wir nun zum Schluss unsere Gedanken nochmals nach dem Wunderlande Madagascar zurück. Unwillkürlich fragen wir uns, wie viel des Wunderbaren mag wohl noch im Schosse seiner Erde, im Dunkel seines Urwaldes, im Dickicht seines Rohrgewirrs und in der Weite seiner Ebenen der Erschliessung harren; welche Wunder werden sich dort noch zeigen, wenn die eben begonnene Erschliessung der Insel vollendet sein wird. Madagascar scheint berufen, der Naturforschung noch viele werthvolle Aufschlüsse zu liefern und manche ihrer noch unbeantworteten Fragen der Lösung entgegen zu führen. [7321]

*) $\frac{\text{Länge} + \text{Breite}}{2}$

Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

XI.

Mit zwei Abbildungen.

Man kann sagen, dass die Pariser Weltausstellung von 1900 eine fortlaufende Reihe von Gedanken darstellt, welche anders verwirklicht wurden, als sie ursprünglich gedacht worden waren. Der Zerfall des gegebenen Terrains in eine Reihe von getrennten Grundstücken, die nur durch die schmalen Ufergelände der Seine mit einander verbunden waren, legte es nahe, diese Grundstücke verschiedenen Zweigen des menschlichen Schaffens zuzuweisen: Das Gelände an den Champs Elysées der Kunst, das des Champ de Mars der Industrie, dasjenige der Esplanade des Invalides, dem Verbindungsgliede zwischen beiden, dem Kunstgewerbe. Wo aber lässt sich für dieses nach der einen oder anderen Seite hin die Grenze ziehen? So erweist sich denn das Ausstellungsterrain auf der Esplanade des Invalides als der Tummelplatz einer grossen Menge von Dingen, welche man in der Weise zusammenzufassen gesucht hat, dass man sie als die „zur inneren und äusseren Einrichtung der menschlichen Wohnung erforderlichen“ bezeichnete, ein Ausdruck, unter dem man allerdings so ziemlich Alles verstehen kann.

Vor allem wird es sich nun aber darum handeln, wie wir vom Champ de Mars, auf dem wir das letzte Mal stehen geblieben waren, nach der Esplanade des Invalides kommen? Wir können zu diesem Zwecke entweder am Ufer der Seine entlang gehen, wobei wir zunächst durch die verschiedenen Vorführungen der Heere und Marinen, dann durch die lange Avenue des Nations marschiren müssen; oder wir können uns eines der Beförderungsmittel bedienen, welche für die Vereinigung der von einander ziemlich weit entfernten beiden Haupt-Ausstellungsgelände vorgesehen worden sind.

Zu diesem Zwecke ist — man wolle den Plan der Ausstellung im ersten meiner Briefe wieder zur Hand nehmen — eine elektrisch betriebene, in sich zurücklaufende Bahn erbaut worden, welche die Form eines Trapezes mit abgerundeten Ecken hat und von deren vier Seiten drei an der Ausstellung entlang laufen; sie gehen nämlich am Champ de Mars, an der Avenue des Nations und am Invalidengrundstück hin und nur die vierte verbindende Seite geht quer durch die Stadt. Diese in sich zurücklaufende Bahn hat fortdauernden Kreisverkehr nach beiden Seiten hin. Vom Champ de Mars zum Invalidenplatz ist sie als regelrechte Bahn mit minutenweise sich folgenden Zügen ausgebildet. Der Strom wird dieser Bahn durch eine Gleitschiene zugeführt, welche neben dem Gleise liegt. Nach der entgegengesetzten Seite — also vom Invalidengrundstück längs der Avenue des Nations zum Champ de Mars und von hier durch die Stadt zurück zu den Invalides — ist die Bahn als Stufenbahn construirt; sie besteht aus zwei sich bewegenden Ringen, welche mit verschiedener Geschwindigkeit durch Elektromotoren vorwärts geschoben werden, so dass man gefahrlos von einer ruhenden Plattform auf eine langsam bewegte und von dieser auf eine in rascher Bewegung befindliche hinübertreten kann, auf welcher letzteren man noch durch eigenes Gehen die Beförderung beschleunigen kann.

Solche Stufenbahnen, welche offenbar das einzig correcte Princip der continuirlichen Beförderung verkörpern, sind seit etwa zehn Jahren viel studirt, auch im *Prometheus* besprochen und auf den Ausstellungen zu Chicago 1893 und Berlin 1896 thatsächlich ausgeführt worden. Die Stufenbahn zu Chicago war in den See hinausgebaut und diente ausschliesslich dem Vergnügen. Die Berliner Stufenbahn brachte ihre Benutzer über die Chaussee hinüber in das dem Vergnügen gewidmete Grundstück der Ausstellung, ein wirkliches Verkehrsmittel war sie noch nicht. Als solches erscheint dagegen schon ihrer Ausdehnung nach die diesjährige Stufenbahn zu Paris. Niemand denkt daran, sie bloss zum Vergnügen ihrer ganzen Länge nach zu durchfahren und an dem Orte wieder anzukommen, wo er abfuhr, aber als sehr bequemes, rasches und zugleich pläsirliches Transportmittel wird sie im ausgedehntesten Maasse benutzt. Sie ist stets voller Menschen — trotzdem sagt man, dass es ganz unmöglich sei, ihre ungeheuren Anlagekosten (man spricht von 12 Millionen Francs für beide Bahnanlagen) in dem einen Ausstellungssommer herauszuschlagen.

Damit ist der wichtigste Einwand gekennzeichnet, den man gegen die Stufenbahn erheben kann — ihre grosse Kostspieligkeit. Bedenkt man aber, dass es sich bei definitiven Anlagen nicht darum handeln wird, in einem kurzen Sommer das ganze Anlagecapital, sondern nur darum, in einem Jahre eine gute Verzinsung des Anlagecapitals herauszuschlagen, so wird man zugeben müssen, dass die Stufenbahnen für kurze Strecken mit starkem Verkehr das Beförderungsmittel der Zukunft repräsentiren. Die Pariser Anlage, die erste, welche wirklich Verkehrszwecken dient, hat den Beweis für die Leichtigkeit erbracht, mit welcher solche Bahnen selbst den stärksten Verkehr mühelos bewältigen, und in dieser Hinsicht ist sie als ein grosser Erfolg zu bezeichnen, selbst wenn die Actionäre dabei einen Theil ihres Geldes einbüssen sollten.

So bequem nun aber auch diese Stufenbahn ist, so rasch wir auf der mit ihr verbundenen elektrischen Bahn, in entgegengesetzter Richtung fahrend, ebenfalls nach dem Ausstellungsgelände der Esplanade des Invalides gelangen könnten, so wollen wir uns doch keines dieser neuzeitlichen Hülfsmittel bedienen, sondern auf Schusters Rappen an der Seine entlang unserem Ziele zusteuern, denn für uns giebt es noch am Wege gar manches zu sehen.

Da ist zunächst das Palais du Costume, welches sich an die Minenabtheilung des Industriegebäudes anschliesst und fortwährend grosse Scharen von Besuchern anlockt — eine mit grossem Geschick arrangirte historische Ausstellung menschlicher Bekleidung. Dann folgt das aus Glas erbaute Palais lumineux, von welchem ich bereits gesprochen habe. Es schliesst sich an das Ausstellungsgebäude von Siam, verbunden mit einem sehr schlechten Restaurant, aber immerhin beachtenswerth durch seine Architektur. Einem Panorama des Montblanc, verbunden mit der Ausstellung des Alpenclubs von Frankreich, widmen wir einen ganz flüchtigen Besuch. Etwas länger aber müssen wir uns bei dem gewaltigen Gebäude des „Tour du Monde“ aufhalten, welches durch seinen Umfang und seine höchst auffallende Bauart schon von weitem die Blicke auf sich zieht.

Das Unternehmen des „Tour du Monde“ ist aus dem immerhin kühnen und bemerkenswerthen Gedanken hervorgegangen, dem Besucher der Ausstellung in verhältnissmässig kurzer Zeit und für wenig Geld möglichst treu die Eindrücke zu

verschaffen, welche ein Globe-Trotter, der nach bekannter Marschroute, mit reichen Mitteln ausgerüstet, im Zeitraum von etwa einem Jahre bei einer modernen Weltumsegelung empfängt. Man könnte, wenn man boshaft sein wollte, diese Sehenswürdigkeit der Pariser Ausstellung als eine satyrische Darstellung der ganzen geistigen Ausbeute bezeichnen, welche die Mehrzahl solcher globetrottenden Millionärssöhne von ihren Weltumsegelungen mitbringt. Aber wir sind nicht boshaft, sondern geneigt, Alles in uns aufzunehmen, was man uns freundlich darbietet, so wollen wir uns denn auch das Schauspiel des „Tour du Monde“ ohne alle Nebenreflexionen betrachten.

Aeusserlich stellt sich der Bau als ein ostasiatischer Tempel dar, bei dessen Entwurf der Architekt die verschiedensten Anregungen auf das geschickteste benutzt und zu einem eigenartigen Ganzen verwoben hat. Der gewöhnliche Pariser bezeichnet das Bauwerk als „Chinois“, was ein bekanntes Witzblatt dazu veranlasste, ein paar Chinesen darzustellen, welche, zur Ausstellung nach Paris gekommen, vor dem Gebäude des „Tour du Monde“ stehen und sich darüber wundern, welch sonderbare Bauten die Europäer aufführten. In der That sind verhältnissmässig wenige chinesische Motive verwendet, desto mehr dagegen hat sich der Architekt an die neu erschlossenen Formen Siams, Annams und Cochinchinas gehalten, namentlich aber auch sehr viel aus den alten Bauten der Khmers entnommen. Ganze Façadentheile sind einfach von dem wunderbaren Tempel von Angkor-Thom copirt. Um diese aus Gips, dem orthodoxen Baumaterial der Ausstellungen, leicht herstellbaren Nachahmungen gewaltiger Steinbauten hat dann der Architekt ein luftiges Terrassenwerk aus Holz gruppirt, wie es das heutige Siam und Annam mit Vorliebe verwendet.

Im Innern des riesigen Baues befinden sich zwei sehr grosse Restaurationen, ein Theater und drei Panoramen. Von diesen letzteren ist das höher gelegene der eigentliche „Tour du Monde“. Derselbe besteht darin, dass die wichtigsten Punkte, welche ein aus Frankreich abreisender Globetrotter berührt, sammt und sonders zu einem Colossalgemälde vereinigt sind, so zwar, dass man ganz unmerklich bei der Besichtigung des Gemäldes aus Spanien nach Griechenland, von hier in den Kanal von Suez und nach Port Said, dann nach Indien, China, Japan u. s. w. um die ganze Erde herumkommt. Die einzelnen Ansichten sind ausserordentlich schön gemalt und ganz besonders geschickt ist die gewiss nicht leichte Aufgabe gelöst, die so verschiedenen Landschaftsbilder in einander übergehen zu lassen.

Abb. 8.



Die Weltausstellung in Paris. Ansicht der elektrischen Bahn und der Stufenbahn.

Natürlich reicht die kreisförmige Gestalt, welche man Panoramen meist zu geben pflegt, für das hier geschilderte Unternehmen nicht aus. Das Panorama hat daher in diesem Falle eine längliche Form erhalten. Auf der weiten Mittelplattform bewegen sich Erklärer, welche Gruppen von Besuchern an dem Gemälde entlang führen und auf das Wichtigste verweisen. Um aber die Täuschung weiter zu erhöhen, ist der Vordergrund, der ja auch bei gewöhnlichen Panoramen mit geeigneten Objecten geschmückt zu werden pflegt, auch hier entsprechend den einzelnen Theilen des Gemäldes hergestellt und zudem von Angehörigen des betreffenden Landes bevölkert. So sehen wir denn vor dem spanischen Theile des Bildes Spanier und Spanierinnen in einem Weinberge, vor dem chinesischen befindet sich ein Theehaus, in welchem wir uns von wirklichen Chinesinnen Thee serviren lassen können u. s. w.

Um nun aber diese vielen Leute auch noch anderweitig zu beschäftigen, ist das Theater erbaut worden. Hier werden täglich mehrere Vorstellungen veranstaltet, in denen Nationaltänze, indische und chinesische Gaukelspiele, der Singhalesische Teufelstanz u. dergl. m. die Besucher des „Tour du Monde" erfreuen. Sicherlich sieht auch mancher Globetrotter nicht viel mehr von dem Volksleben der Länder, die er im Fluge durchzieht.

Die beiden anderen Panoramen des „Tour du Monde" sind gewissermaassen Zugaben zu dem grossen Hauptschaustück. Das eine derselben stellt den Hafen von Saigon dar, das andere eine Seereise durchs Mittelmeer. Letzteres ist dadurch bemerkenswerth, dass der Beschauer in einem Raume still steht, der das Verdeck eines grossen Dampfers der Messageries maritimes darstellt. Das Panorama dagegen bewegt sich, gerade so wie das bereits erwähnte der transsibirischen Eisenbahn. Dieses Panorama gehört schon zu den Ausstellungsobjecten der Compagnie des Messageries maritimes, der grössten Dampfer-Gesellschaft Frankreichs, deren hübschen Pavillon wir vor uns sehen, wenn wir das Gebäude des „Tour du Monde" verlassen.

Abb. 9.



Die Weltausstellung in Paris. Pavillon der Messageries Maritimes.

Diese grosse Gesellschaft hat in ihrem Gebäude eine sehr interessante historische Ausstellung veranstaltet, in welcher sie ihre Entwickelung vom Jahre 1851, in welchem sie gegründet wurde, bis jetzt vorführt. Die Gesellschaft sendet ihre Schiffe nur nach Ostasien; ihr erstes Schiff, *Perikles*, war bloss 53 Meter lang, ihr neuestes und grösstes, *Annam*, hat die respectable Länge von 133 Metern. Die Messageries maritimes, deren Schiffe von Marseilles aus ihre Reisen anzutreten pflegten, ist dadurch bemerkenswerth, dass sie von Anfang an ihre sämmtlichen Fahrzeuge selbst gebaut hat, zu welchem Zweck sie grossartige Werften in La Ciotat am Mittelmeer besitzt, sowie dadurch, dass sie wohl als erste für ihre Schnelldampfer die langgestreckte, sogenannte „Cigarren"-Form adoptirte, welche jetzt ganz allgemein üblich geworden ist. Der von den Messageries maritimes erbaute *Sindh* soll das erste derartige Schiff gewesen sein, welches in regelmässigen Dienst gestellt wurde.

An den Pavillon der Messageries maritimes schliessen sich die Ausstellungen der anderen grossen transoceanischen Dampferlinien. Die englische „P. & O." (Peninsular and Oriental Steam Navigation Company) hat einen sehr geschmackvollen Pavillon, die grossen deutschen Linien, der „Norddeutsche Lloyd" und die „Hamburg-Amerika-Linie", finden sich, mit der übrigen deutschen Handelsmarine vereinigt, in einem grossen und hübschen, von einem Leuchtthurm gekrönten Gebäude, über dessen Eingang die bekannten Worte des Kaisers zu lesen sind: „Unsere Zukunft liegt auf dem Wasser". Die reizenden, zum Theil elektrisch beleuchteten Modelle von Schiffen und Schiffsräumen, welche hier zu sehen sind, ziehen namentlich Abends grosse Scharen von Beschauern herbei.

Diese Marinebauten liegen schon am Seine-Quai. In ihrem Zuge folgen die Ausstellungen mehr kriegerischer Art, diejenigen der Kriegsmarinen und Landarmeen. Von Torpedos, Kanonen und Panzerschiffen, Zelten, Ambulanzen und modernen Waffen kann ich hier um so eher schweigen, als sie, jedes für sich, im *Prometheus* genugsam gewürdigt worden sind. Erwähnen will ich nur, dass Schneider von Creusot, der französische Krupp, ein ganzes Panzer-Fort am Ufer der Seine erbaut hat.

Nachdem wir all diese kriegerischen Ausstellungen durchwandert haben, gelangen wir in die Avenue des Nations, welche uns endlich bis zur Esplanade des Invalides bringt, deren Besichtigung unser nächster Besuch der Ausstellung gewidmet sein soll. [7355]

Künstliche Genuss- und Nahrungsmittel.

Bis über die Mitte des abgelaufenen Jahrhunderts hinaus gebrauchte die Menschheit nur die ihr von der Natur dargebotenen, von Organismen erzeugten Genuss- und Nahrungsmittel in rohem oder aber durch einfache Anwendung von Wärme oder Gährung verändertem Zustande; künstliche, chemisch bereitete Präparate lieferte nur die „lateinische Küche" der Apotheken, aber aus dieser sich dauernd beköstigen zu lassen, verspürte leichtbegreiflicherweise Niemand Lust. Seitdem hat sich die Sachlage sehr geändert und es werden auch die auf die chemische Darstellung von Nährstoffen hinzielenden Bestrebungen viel aufmerksamer verfolgt und eingehender gewürdigt. Letzteres geschieht hauptsächlich in Rücksicht auf das vor etwa 100 Jahren von dem Cambridger Professor Malthus an die Wand gemalte Schreckgespenst einer Aushungerung der Menschheit, die unvermeidlich sei, weil die Productionsfähigkeit von Nahrungsmitteln in bedeutend geringerem Maasse, nämlich nur in einer arithmetischen Progression zunehme, als wie die Bevölkerung, die sich in geometrischer Reihe vermehre; und lange bevor der Nahrungsmangel der gesammten Menschheit fühlbar werde, bringe er die dichter bevölkerten Länder in lästige Abhängigkeit von der Zufuhr aus dem Auslande. Zu den Gründen, mit denen man diese erst in neuerer Zeit mehr beachtete Lehre, deren Nachachtung in der Praxis das Gedeihen mächtiger Staaten gefährdet, zu widerlegen und zurückzuweisen sucht, gehört nämlich auch die Versicherung, dass es in Zukunft keine Schwierigkeit haben werde, einen etwa eintretenden Mangel an organischen Nahrungsmitteln durch Herstellung künstlicher Nährstoffe aus anorganischem Materiale zu beseitigen. An eine solche Möglichkeit überhaupt nur zu denken, gestattete Wöhlers mit Recht vielgepriesene künstliche Gewinnung einer organischen, bis dahin nur von Organismen gelieferten Verbindung (des Harnstoffes), und alle Zweifel an ihrer Ausführbarkeit verblassten erheblich, als im letztvergangenen Jahrzehnte auch Alkohol als ein Derivat von aus Calciumcarbid hergestelltem Acetylen gewonnen wurde; aus einer theoretischen Frage wurde sie da zu einer nur wirthschaftlichen. Vielleicht ist es aber gerade die geringe Aussicht auf wirthschaftliche Erfolge, die es verschuldet, dass man von einer weiteren lebhaften Versuchsthätigkeit nach dieser Richtung nichts mehr hört und dass die chemische Production von Nahrungs- und Genussmitteln, die sich inzwischen zu einem ansehnlichen Industriezweig entwickelt hat, sich begnügt, organisches Material auszubeuten und für den menschlichen Gebrauch vorzurichten, vorzugsweise Material, das hierzu entweder wegen mangelnder Transportmittel oder wegen an sich ungeeigneter Form bisher nicht verwandt wurde.

Diese chemisch-gewerbliche Thätigkeit, von deren gewaltiger Regsamkeit die Reclametheile der Tagesblätter Zeugniss ablegen, hat schon eine ziemlich unübersehbare Reihe von Producten geliefert, für deren Mehrzahl auch ein medicinischer Werth beansprucht wird und deren Musterung uns ein in der *Zeitschrift für angewandte Chemie* veröffentlichter ausgezeichneter Vortrag von A. Eichengrün erleichtert. Nicht minder werthvoll als der darin gewährte Ueberblick über die Mannigfaltigkeit solcher Stoffe werden aber vielen Lesern auch die kritischen Bemerkungen sein, mit denen da zahlreiche Präparate bedacht werden, die wenigstens ihrem Namen nach durch eine aufdringliche Reclame als allbekannt gelten dürfen.

Demnach kann man alle Erzeugnisse dieser Art in vier Gruppen eintheilen:

1. Präparate, die wesentlich nur Genuss- und Anregungsmittel sind.
2. Präparate, die mit der Nährwirkung eine den Appetit anregende Wirkung verbinden.
3. Die eigentlichen Eiweisskörper, die nur eine vermehrte Stickstoffzufuhr bezwecken, und zwar:
   a) die löslichen, aus leicht verdaulichem Eiweiss hergestellten;
   b) die unlöslichen, aus Fleisch und Pflanzenmehl erhaltenen.
4. Die Gemische aus Eiweiss, Fetten und dextrinirtem Mehl.

Für die erste Gruppe liefert den Typus der Fleischextract, der zur Popularität von Liebigs Namen wohl am meisten beigetragen hat, obwohl das Verdienst (nicht der Verdienst) Liebigs an ihm gering und mehr wirthschaftlicher als wissenschaftlicher Natur war. Denn Fleischextract kannte man schon vor anderthalb Jahrhunderten und seine endgültige Darstellungsweise stammt von Pettenkofer, nicht von Liebig.

Letzterer hat sich nur durch den Hinweis auf die ungeheuren Rindviehherden in Amerika verdient gemacht, deren Fleisch auf diese Weise für die ganze Menschheit nutzbar gemacht werden könne. Der Fleischextract, zu dessen Herstellung seit 35 Jahren jährlich viele Tausende von Rindern (in Fray-Bentos allein über 300000) geschlachtet werden, wird durch Extraction von gehacktem Fleisch mit Wasser bei 70° C. und Eindampfen unter Entfernung von Eiweiss und Fett gewonnen; er enthält hauptsächlich die Extractivstoffe des Fleisches, die Fleischbasen Kreatin, Kreatinin, Xanthin, Carnin u. s. w., sowie deren Salze, die sogenannten physiologischen Nährsalze, Kochsalz, Kalium- und Natriumphosphat. Sein Hauptwerth beruht einerseits darauf, dass er anderen Speisen einen angenehm prickelnden Geschmack verleiht und hierdurch den Appetit reizt, andererseits auf einer gelinden Erregung des Nervensystems sowie Steigerung der Pulsfrequenz und des Blutumlaufes. Der Fleischextract ist demnach in erster Linie ein resorptionbeförderndes Genussmittel, aber kein Nahrungsmittel, und steht er zum Fleisch und zu Fleischpräparaten in ähnlichem Verhältnisse wie das Bier zur Gerste oder zu dem Gerstenbrote. Ebensowenig wie diesem ist ihm also ein Nährwerth vollständig abzusprechen, und zwar um so weniger, als er thatsächlich auch Eiweiss enthält, nämlich dessen nicht coagulirbare Spaltungsproducte, die sich bei der Fabrikation des Extractes bilden und die man vor Kemmerichs Forschungen nicht kannte, auch nicht zu isoliren verstand. Nach Kemmerichs Angabe sind in seinem oder im Liebigschen Fleischextracte, die von einer und derselben Gesellschaft fabricirt werden, von Albumosen 10 Procent und von Peptonen 12 Procent enthalten.

Dieser Befund lud ein, durch absichtliche Vermehrung der nicht coagulirbaren löslichen Eiweissstoffe den Fleischextract bei seiner Herstellung zu einem Nährmittel zu machen. Als Leitlinien hierbei dienten einerseits das Forschungsergebniss der physiologischen Chemie, dass die Eiweissverdauung im Organismus im wesentlichen durch die beiden Fermente Pepsin der Magenschleimhaut und Pankreatin der Pankreasdrüse bewirkt werde, andererseits die Erkenntniss, dass die Wirkung dieser Fermente auch von Säuren, Alkalien und überhitztem Wasserdampfe erzielt werde: in jedem Falle erhielt man als Verdauungsproducte Albumosen und Peptone.

Auf diese Weise gelangte man zur Darstellung der als zweite Gruppe zusammengefassten Präparate, die man wiederum in Pepton- und in Albumosenpräparate eintheilen kann. Bei ersterem dient der zugesetzte Fleischextract oft zur Verdeckung des überaus schlechten Peptongeschmackes. Die Peptone von Denayer, Adam-Riewicz und Witte sind mittelst Pepsin, dasjenige von Merck mittelst Pankreatin, die Peptone von Cibils, Antweiler und Finzelberg mittelst Papaïn (dem Fermente des Melonenbaumes, *Carica Papaya*) gewonnen, während beim Maltopepton Brauns das Ferment des Sauerteigs, bei den Peptonen von Kemmerich und Koch, bei Cibils Fleischlösung u. a. m. überhitzter Wasserdampf mit oder ohne Säurezusatz wirksam war.

Von den Peptonen ist man aber zu Gunsten der Albumosen wieder zurückgekommen: man hatte jene in ihrem physiologischen Werthe überschätzt und sie für diejenige Hydrolysirungsstufe des Eiweisses gehalten, welche direct in die Körpersäfte überzugehen vermöge. Als nun Kühne und dessen Schüler gezeigt hatten, dass sowohl bei der Darm- als bei der Magenverdauung direct resorbirbare und als Albumosen bezeichnete Zwischenproducte entstehen, die auch als Hauptbestandtheile der oben angeführten Handelspeptone erkannt wurden, nachdem ferner Voit nachgewiesen hatte, dass Peptone den Eiweissverlust des Körpers nicht zu verhindern vermögen, Albumosen dagegen dem Eiweiss gleichwerthig sind, und nachdem auch Ewald gefunden hatte, dass die Hauptproducte der Pepsinverdauung im Magen die Albumosen seien, ging man an die Reindarstellung von Albumosenpräparaten, die sich überdies durch ihre völlige Geschmacklosigkeit gegenüber den bitteren Peptonen zum Gebrauche empfohlen. Als Typus dieser Art von Producten kann die „Somatose“ gelten, die noch kein eigentliches Nährmittel, sondern ein nährendes Magenreizmittel darstellt. Sie wird durch künstliche Verdauung aus Fleisch oder Milcheiweiss hergestellt (Fische, Kleber, Hefe und andere Materialien haben sich nicht geeignet erwiesen) und ist ganz oder wenigstens nahezu peptonfrei. Aehnliche Stoffe sind die schaumige und leicht lösliche (aber theure), neuerdings „Carnigen“ genannte „Somatine“, der vermuthlich aus dem Eigelb, das in den Fabriken photographischer Papiere zurückbleibt, gewonnene „Nährstoff Heyden“ und die vorläufig nur als Zusatz zu dem neuen Fleischextract „Toril“ gebrauchte „Mietose“. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wir wanderten über die herbstliche Heide. Das eigentliche Heidekraut war schon verblüht und begann jene rothbraune Färbung anzunehmen, welche im Sonnenschein fast goldig erscheint. Hier und dort sprosste noch eine kleine Erica mit ihren grösseren Glockenblumen zwischen den abgeblühten Zweigen der Caluna hervor, hier und dort zeigten sich auch Grashalme, Stiefmütterchen und andere genügsame Pflänzchen.

Die Sonne stand schon tief am Himmel und ein feiner Duft lag über der weiten Fläche ausgegossen. Fern am

Horizont zog sich ein zarter, silbergrauer Streifen hin — dort wogte das Meer.

Tiefer sank die Sonne; jetzt tauchte sie in die Duftregion ein und leuchtete auf in blutrothem Glanze. Die Schafe, welche hier und dort zu zweien angetridert waren, begannen zu blöken. Nun tauchte die Sonne unter im schäumenden Meere und die Dämmerung brach herein. Verschwunden war der Wind, der eben noch vom Meere herübergeweht hatte, aber von der ruhenden Heide, in welcher hier und dort noch eine Grille zirpte, stieg ein heisser, duftender Brodem empor.

„Es ist Nacht geworden", sagte mein Begleiter, „wie seltsam, dass statt der Abendkühle die Erde diesen heissen Athem uns entgegenbläst! In welchem Zusammenhang stehen diese Luftströmungen mit dem Scheinen und Untergehen der Sonne? Ein schöner Tag liegt hinter uns, kein Wölkchen hat sich während desselben am Himmel gezeigt — wie kommt es, dass wir jetzt erst die ungewohnte Wärme eines solchen sonnigen Herbsttages empfinden, nachdem die Sonne selbst schon zur Rüste gegangen ist?"

Das ist ein eigenartiges Capitel der Meteorologie, in welches wir da hineingerathen sind, ein Capitel, welches meist übersprungen wird, welches ich aber zum grundlegenden, ersten Capitel machen würde, wenn ich ein Meteorologe vom Fache wäre und etwa ein Lehrbuch meiner Wissenschaft schreiben wollte. Die Ueberschrift dieses Capitels sollte dann lauten: „Von der Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Erdoberfläche".

Die Erde als Ganzes ist ein Gasball mit einem festen Kern, welcher in dem fast luftleeren Weltraume schwebt: Der Kern ist warm, der Weltraum hat eine ausserordentlich niedrige Temperatur. Die Erde strahlt daher fortwährend Wärme in den Weltraum hinein und wäre längst auf eine Temperatur abgekühlt, welche alles Leben ausschliessen würde, wenn sie nicht ihrerseits fortwährend strahlende Wärme von der Sonne empfinge. Wie kommt es nun, dass diese uns von der Sonne zugesandte Wärme durch die dicke umhüllende Luftschicht hindurch bis zum festen Kern der Erde vordringt? Der Grund dafür liegt darin, dass die Luft nicht nur durchsichtig, d. h. durchlässig für Lichtstrahlen ist, sondern auch diatherman, d. h. durchlässig für Wärmestrahlen.

Nehmen wir einmal an, dass sie das nicht wäre, was würden dann die Folgen sein? Die von der Sonne uns zugestrahlte Wärme würde von den obersten Schichten der Atmosphäre zurückgehalten und rasch wieder in den kalten Weltraum zurückgestrahlt werden. Die feste Erde würde von der Sonne nur Licht, aber keine Wärme erhalten, während sie gleichzeitig selbst Wärme fortwährend verliert, sie würde dann jetzt schon längst so tief abgekühlt sein, dass alles Leben auf ihr erloschen wäre.

Zu unserem Glück aber ist die Luft diatherman, sie wirkt daher nicht als ein Wärmefilter auf die Sonnenstrahlen, welche uns ihrer Zusammensetzung nach fast unverändert zufliessen. Wie aber wird der Wärme, welche wir auf solche Weise glücklich erhalten haben, der Rückweg in den Weltraum verlegt? Denn wenn wir kein Mittel hätten, die Sonnenstrahlen festzuhalten, so stände ihnen natürlich derselbe Weg zur Rückkehr frei, auf dem sie zu uns kamen.

Ein Theil der uns zugestrahlten Sonnenwärme kehrt allerdings wohl auf diesem Wege zurück und geht uns unrettbar verloren. Trotzdem aber kann man wohl sagen, dass wir aus den Sonnenstrahlen sogar noch mehr Wärme herausholen, als ursprünglich in ihnen vorhanden war; das geht folgendermaassen zu:

Die Sonnenstrahlen bestehen, wie Jedermann weiss, nicht nur aus Wärme-, sondern auch aus Lichtschwingungen. Das Licht, welches in einem einzigen Tage von der Sonne auf die Erde herabfluthet, könnten alle Dampfmaschinen der Welt nicht in einem Jahrhundert erzeugen, wenn sie sammt und sonders mit Dynamomaschinen gekuppelt wären und Tag und Nacht nur zur Erzeugung von elektrischem Licht dienen sollten. Diese unerschöpfliche Fülle von Licht nun wird zum grossen Theil von der Erdoberfläche aufgenommen und verarbeitet; nur ein Theil wird, ebenso wie die Wärme in den Weltraum zurückgestrahlt.

Die Verarbeitung des Lichtes von der Erdoberfläche erfolgt auf mannigfaltige Weise. Da wo sich dichter Pflanzenwuchs findet, wird ein grosser Theil des Lichtes (die Gesammtheit der rothen und infrarothen Strahlen) in chemische Action umgesetzt. Auch die ungeheuren Lichtmengen, welche das Meer verschluckt — dass die Hauptmenge des auf das Meer fallenden Sonnenlichtes absorbirt wird, ergiebt sich aus der dunklen Farbe des Meeres —, werden zum Theil in dieser Weise ausgenutzt, indem sie das Leben der vielen im Meere gedeihenden Pflanzen unterhalten.

Ein grosser Theil aber des von der Erdoberfläche absorbirten Lichtes wird nicht chemisch weiter verarbeitet, sondern direct in Wärme umgewandelt. Ein rother oder schwarzer Fels, die dunkelgraue oder braune Ackerkrume, das „purpurne" Meer selbst, all die in tausend Farben prangenden Lebewesen verwandeln vermöge ihrer Farbe (welche ja nur ein Anzeichen der Lichtabsorption ist) das empfangene Licht in wohlthuende Wärme.

Als Ganzes addirt sich die von den Sonnenstrahlen uns direct zugeführte und die durch Lichtverwandlung entstandene Wärme zu derjenigen, die aus dem festen Kerne der Erde ausströmt. Wie kommt es nun, dass diese Wärme, wenigstens zum grossen Theil, nicht durch die diathermane Luft hindurch in den Weltraum wegstrahlt? Es muss ein Fixirungsmittel vorhanden sein, welches die Wärme festhält und ihr Entweichen verhindert.

Dieses Fixirungsmittel der Wärme ist das Wasser, von welchem die Erdoberfläche allüberall mehr oder weniger durchtränkt ist. Alle Wärme, welche von der Erdoberfläche absorbirt oder erzeugt wird, dient in letzter Linie zur Wasserverdampfung; bei der Verdampfung des flüssigen Wassers wird sie latent. Mit dem gebildeten Wasserdampf steigt sie in die Atmosphäre empor, aber sie trifft hier sehr bald auf so kalte Schichten, dass tropfbar flüssiges Wasser zurückgebildet wird, wobei die latente Wärme wieder frei wird. In der Wasserverdampfung aus der Erdoberfläche haben wir eine automatische Beheizung der unteren Schichten der Atmosphäre. Durch die Wolken und atmosphärischen Niederschläge wird uns immer wieder viel von der entwichenen Wärme wiedergebracht und nur langsam entweichen geringe Theile derselben bis in die obersten Schichten unserer Lufthülle. Aber selbst dann sind sie uns noch kaum verloren, weil die Luft durch Leitung keine Wärme an den Weltraum abgeben kann (da dieser nahezu leer ist), zur Wärmeausstrahlung aber als diathermaner Körper kaum befähigt ist.

So ist durch die diathermane Natur der Luft und die ganz abnorm hohe latente Wärme des Wassers eine Wärmewirthschaft auf der Erdoberfläche geschaffen, zu welcher ein Weltkörper, dem das Wasser oder die Luft fehlte, unfähig wäre.

„Das ist freilich merkwürdig", sagte mein Begleiter, „in welchem Zusammenhang aber steht dies Alles mit unseren heutigen Beobachtungen auf der Heide?"

Die herbstliche Heide ist nahezu todt; die vegetative Thätigkeit in ihr hat fast vollständig aufgehört; das beweist ihre goldigbraune Farbe. Nur durch Vermittelung des

Chlorophylls kann die Pflanze das Licht chemisch verarbeiten. Mit dem Verschwinden des Blattgrüns, mit dem Auftreten der braunen Herbstfärbung tritt die directe Umwandlung des empfangenen Lichtes in Wärme in ihr Recht. Aber all die zahllosen Blättchen, die einst als Lichtfänger der vegetativen Thätigkeit der Pflanzen dienen mussten, sind noch vorhanden, sie vergrössern die absorbirende Fläche ins Ungeheure und vermögen weit mehr Licht durch Absorption in Wärme zu verwandeln, als der schwärzeste Fels, der durch die Sonne erhitzt wird. Andererseits sind all diese Zweiglein und Blättchen noch feucht; wie ein Schwamm halten sie das Wasser in sich zurück. So wird denn die von der Sonne der letzten schönen Herbsttage noch erzeugte Wärme sogleich zur Wasserverdunstung verwendet. Zunächst wird die Gesammtmenge dieser Wärme noch in dem erzeugten Wasserdampf latent. Den ganzen Tag über steigt dieser Dampf auf, ohne durch seine Wärme aufzufallen, zumal da er von dem leichten Meereswinde sofort verweht und fortgetragen wird. Gegend Abend lässt der Wind nach, aber auch das Wasser in der schwammigen Heide beginnt zu mangeln. Noch immer bestrahlt die Sonne die braunen Pflanzen, aber der Wasserdampf, der aus ihnen aufsteigt, wird durch den Ueberschuss der von der Heide absorbirten Wärme für die obwaltenden Verhältnisse überhitzt. Dieser Process geht auch nach dem Untergang der Sonne noch eine Zeit lang weiter. Wenn die Nacht fortschreitet, so wird der Dampf sich wieder auf die Lufttemperatur abkühlen und aus der übersättigten Luft wird der Thau sich auf die Heide niederschlagen. Das ist, auf den kleinen Umkreis dieser Heide und auf eine Höhe der Luftschicht von wenigen Metern beschränkt, die Wärmewirthschaft der ganzen Erde.

Es war Nacht geworden. Immer weniger fühlbar wurde der heisse Brodem, der von der Erde emporstieg. Hin und wieder huschte ein nächtliches Thierchen über unseren Pfad; hin und wieder blökte noch, wie im Traum, das eine oder das andere der am Wege ruhenden Schafe. Am Himmel flammten die strahlenden Sterne und vor uns glimmte ein Licht in einem einsamen Gehöft.

Dorthin wanderten wir schweigend über die Heide.

Witt. [7351]

* * *

Die grossen Drahteinzäunungen, welche viele australische Herdenbesitzer machen mussten, um ihre Ländereien und Weideflächen gegen die Plünderungen der zur Landplage gewordenen Kaninchen zu schützen, sind jetzt in mehreren Gegenden zu Telephon-Leitungen benutzt worden, um mit den Nachbarn zu verkehren. Es sind zu diesem Zwecke einfach die Lücken der continuirlichen Drahtverbindung an Wegen, Eisenbahn-Uebergängen u. s. w. ergänzt und so mit geringen Kosten Leitungen erhalten worden, die in manchen Gegenden 14 Meilen lang sind. Obwohl diese Leitungen nur mangelhaft isolirt sind, sollen sie vortrefflich functioniren, selbst im Morgenthau. *(Nature.)* [7320]

* * *

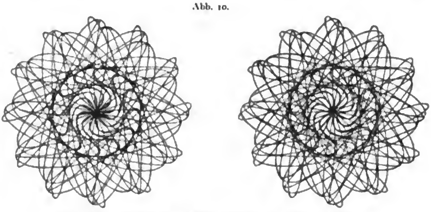
Altrömische Wasserleitungsröhren. Dass die Römer für die Zufuhr des Trinkwassers die grossartigsten Anlagen schufen, ist bekannt, und noch heute zeugen die Reste der gewaltigen Aquäducte von dem Werth, welchen sie der Herbeischaffung dieses für den Bestand grösserer Gemeinden wichtigsten Productes zulegten. Dass sie aber auch, ebenso wie wir heutzutage, Bleiröhren für die kleineren Leitungen benutzten, dürfte weniger bekannt sein. J. Landin legte der chemischen Gesellschaft zu Stockholm einige Proben von Wasserleitungsröhren vor, die in Pompeji gefunden waren. Sie bestanden aus fast reinem Blei, mit geringem Gehalt an Zinn, und waren von Bleioxyd bedeckt.

E. E. R. [7274]

* * *

Mechanisch hergestellte Zeichnungen für das Stereoskop. (Mit einer Abbildung.) Im Juni dieses Jahres beschrieb R. P. Marc Dechevrens einen Campylograph genannten Apparat, welcher dazu dient, sogenannte Lissajoussche Schwingungsfiguren und ausserdem solche, die sich aus der Combination von drei Bewegungen zusammensetzen, graphisch zu fixiren. Er bemerkte dabei

Abb. 10.



Mit dem Curvenschreiber (Campylographen) gezeichnete Figuren, die im Stereoskop ein körperliches Bild geben.

eine, wie es scheint, noch nicht beschriebene Eigenthümlichkeit, welche die mit seinem Apparate und auch mit anderen ähnlichen Curvenzeichnern erhaltenen Figuren darbieten. Wenn man nämlich nach Aufzeichnung einer Figur den Apparat ein wenig verstellt, so erhält man eine zweite, nicht völlig gleiche Figur, die mit der ersteren im Stereoskop zu einem körperlichen Bilde verschmilzt (Abb. 10). Man erhält im Stereoskop den Eindruck, als sei die Schwingungsfigur aus einem fortlaufenden Eisendraht gebildet, dessen Windungen vor, hinter und durch einander laufen und ein bleibendes Relief bilden. Die Lissajousschen Figuren sehen in Folge dessen aus, als ob sie in einem Cylinder beschrieben wären, und die mehr oder weniger complicirten Figuren, die man mit dem Campylographen erhalten kann, als seien sie in Kugelräumen oder in anderen Höhlungen beschrieben. Es scheint demnach eine gewisse Connivenz der Gesichtsfelder, alles körperlich zu sehen, was zwei nicht ganz gleiche Ansichten für die beiden Augen liefert, dabei mitzuwirken; aber bewunderungswürdig bleibt die Gestaltungskraft des Sinnes, in einem solchen Linienspiel sogleich Ordnung zu schaffen. Ph. Pellin hat eine erste Serie solcher stereoskopischen Schwingungsfiguren veröffentlicht, die in der Weltausstellung in der Abtheilung der physikalischen Instrumente ausgestellt ist.

E. K. [7321]

* * *

Die Wärmetiefenstufen im rheinisch-westfälischen Kohlenbecken. Eine hochwichtige Thatsache, die von allen geologischen Theorien respectirt werden muss, ist die allerwärts vorhandene Zunahme der Wärme nach dem Erdinnern zu, d. h. von einer der Oberfläche naheliegenden Zone constanter oder neutraler Wärme ab. Die Tiefenlage dieser neutralen Wärmezone hat man bislang nur in sehr seltenen Fällen durch besondere Beobachtungen zu bestimmen gesucht, man folgt vielmehr gewöhnlich älteren Angaben und rechnet ihr im allgemeinen 25 m zu. Von ihr aus nimmt also die Wärme nach der Tiefe stetig zu, und bezeichnet man diejenige (in Maasseinheiten ausgedrückte) Tiefenzunahme als eine Tiefenstufe, in welcher die Gesteinstemperatur um 1° C. wächst. So lässt sich für jedes Tiefbohrloch und jeden Grubenbau aus der erreichten Tiefe und der dort vorgefundenen Gesteinstemperatur die durchschnittliche Grösse der Tiefenstufe berechnen und es wurden für sie z. B. gefunden in dem

1273 m	tiefen Bohrloch von Sperenberg .	32,00 m
1748 m	„ „ „ Schladebach .	36,87 m
2003,5 m	„ „ „ Paruschowitz	34,10 m.

Schon diese Zahlen lehren, dass die Tiefenstufen an verschiedenen Orten sehr von einander abweichende Werthe besitzen; im allgemeinen rechnet man die Tiefenstufe zu 33 m. Als Ursachen der beobachteten örtlichen Ungleichheiten gelten hauptsächlich die Einwirkungen abkühlender oder erwärmender Wasseradern und Gasströme auf die Gesteine oder die von innerhalb der Schichtstufen verlaufenden chemischen Umsetzungen; letztere darf man besonders in aus organischem Materiale entstandenen Schichten voraussetzen, nämlich im Kohlengebirge. Für die Gewinnung der Kohlen hat aber gerade die Kenntniss der Wärmetiefenstufe einen sehr grossen praktischen Werth, denn da wir beabsichtigen, den Kohlenbergbau bis zu Tiefen von 1500 oder gar 2000 m auszudehnen, fragt es sich, ob es dort trotz der Zuhülfenahme abkühlender Luftströme dem Menschen zu arbeiten möglich sein wird.

Wohl schon aus dieser Rücksicht ist eine grosse Anzahl rheinisch-westfälischer Kohlenzechen dem Wunsche des Bergassessors Kette nachgekommen und hat in den letztvergangenen Jahren möglichst einwandfreie Temperaturmessungen ausführen lassen; nicht in die Kohle selbst, sondern in die ihr vergesellschafteten Sandsteine und Schiefer; soweit solche nicht schon lange Zeit der Einwirkung des Wetterzuges ausgesetzt waren, wurden die Thermometer 2 m tief hineingebracht. Aus den zusammengestellten Beobachtungen folgert nun Kette (im Essener *Glückauf*), dass die Zechen des Ruhrkohlenbeckens unter normalen Verhältnissen mit einem Anwachsen der Gebirgswärme von 1° C. auf durchschnittlich je 28 m zu rechnen haben; bei solcher Wärmezunahme liegt also die Gesteinstemperatur von 50° schon bei etwa 1170 m Tiefe.

Die Grösse der Tiefenstufe ist aber auch innerhalb dieses beschränkten Gebietes nicht überall die gleiche, sondern wird ersichtlich durch das Lagerungsverhalten (Schichtenfaltungen und Ueberschiebungen) beeinflusst und ist wahrscheinlich auch, ohne dass dies jedoch sicher zu ermitteln gewesen wäre, von der Art der vom Kohlengebirge umschlossenen Kohlen, ob Mager- oder gasreichere Kohlen, abhängig; ferner ist der Umstand von Wichtigkeit (allerdings nicht von so grosser, als man in gewissen Kreisen annimmt), ob die Schichten des Kohlengebirges bis zu Tage streichen oder von der Oberfläche durch aufgelagertes Deckgebirge (aus Kreidestufen) getrennt werden; wenigstens meint Kette, dass für diejenigen Kohlengruben, die unter sehr mächtigem Deckgebirge bauen müssen, eine noch etwas schnellere Temperaturzunahme nach der Tiefe, in Wärmestufen von vielleicht nur 25 m, zu erwarten sei. O. L. [7301]

* * *

Amerikanische Blitzschlag-Statistik. Nach einem Berichte von A. J. Henry ist die Zahl der Personen, welche im Jahre 1899 in den Vereinigten Staaten durch Blitzschlag getödtet wurden, grösser als je vorher gewesen. Es wurden 562 Personen getödtet und 820 verwundet, die mit dem Leben davon kamen, und nur zeitweise Lähmung oder Brandwunden davon trugen. Die grösste Zahl derselben (45 Procent) wurde an offenen Orten getroffen, die nächstgrösste Zahl (34 Procent) innerhalb der Häuser. Die Zahl der unter Bäumen Erschlagenen betrug nur 11 Procent, was der gewöhnlichen Annahme von der Gefahr eines solchen Aufenthaltes zu widersprechen scheint. In Scheunen wurden 9 Procent erschlagen, 12 Personen (unter 562) beim Abnehmen von Wäsche, die man in Nordamerika an Drähten aufzuhängen pflegt. *(Science.)* [7319]

* * *

Das angebliche Verschwinden der Hausratte. In allen Hand- und Lehrbüchern findet man die Angabe, dass die im Beginne des achtzehnten Jahrhunderts aus Asien in Europa eingewanderte Wanderratte *(Mus decumanus)* die schwarze oder Hausratte *(Mus rattus)* überall vollkommen vertilgt oder verjagt habe. Es scheint das aber eine Legende zu sein, denn nach neueren Angaben von Hecht und Anderen kommt die Hausratte noch heute an manchen Orten, z. B. in Nürnberg und bei Nancy, in grossen Scharen vor. Eine Austilgung war schon darum nicht recht wahrscheinlich, da die beiden Arten ganz verschiedene Aufenthalte bevorzugen, die Hausratte lebt in Scheunen und auf Bodenräumen, d. h. im allgemeinen an trockenen Orten, während die Wanderratte Kloaken, Kanalisirungsräume, Keller und Ausgussröhren in Schlächtereien und Abdeckereien bevorzugt. Dass sich die Hausratte neuerdings wieder mehr bemerklich macht, rührt indessen vielleicht davon her, dass die Wanderratte bei uns in der Abnahme begriffen ist. [7318]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Damme, Dr. F. *Das Reichsgesetz betreffend die Patentanwälte vom 21. Mai 1900.* Für den praktischen Gebrauch systematisch dargestellt. 8°. (VIII, 196 S.) Berlin, Otto Liebmann. Preis geb. 3,50 M.

Handelsgesetzbuch, Civilprocessordnung, Konkursordnung nebst den Einführungsgesetzen und den Preussischen Ausführungsgesetzen in neuester Fassung. Textausgaben mit Sachregister. Mit dem amtlichen Text genau übereinstimmend. Liliputausgabe. Band II. (XII, 535.) Ebenda. Preis 1 M.

Rössler, Dr. Richard. *Die Raupen der Grossschmetterlinge Deutschlands.* Eulen und Spanner mit Auswahl. Eine Anleitung zum Bestimmen der Arten. Analytisch bearbeitet. Mit 2 Tafeln. 8°. (XVI, 170 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 2,20 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 574. Jahrg. XII. 2. 1900.

Die Buhnenbauten an der Westküste Jütlands.

Von A. Lorenzen.

Die westliche Küste Jütlands ist ungefähr in ihrer ganzen, 44 Meilen betragenden Ausdehnung gegen die Nordsee hin durch eine oder mehrere Reihen zusammenhängender Sandhügel, die sogenannten Dünen, begrenzt. In früheren Zeiten, vielleicht vor 150—200 Jahren, hat der Wind den Sand vom Ufer herauf und über urbare Strecken hinweggeweht, welche nunmehr vom Sande bedeckt sind. Um die weitere Sandflucht zu verhindern, hat man nach und nach die Dünen mit Strandhafer (*Elymus arenarius*) bepflanzt, dessen lange Faserwurzeln den Sand festlegen. In den letzten Jahren hat man Fichten und Kiefern, namentlich die genügsame und widerstandsfähige Bergkiefer, vorgezogen, unter deren Zweigen die neu herangewehten Sandkörner Schutz gegen den Wind finden und so zur Ruhe kommen.

Der Sandwall bildet ein natürliches Schutzmittel gegen die gefahrdrohende Nachbarschaft des Meeres sowohl gegen die Wellen als gegen die Sandflucht. An vielen Punkten ist die Dünenkette eine Viertelmeile breit und mit gegen 30 m hohen Sandhügeln eine Gebirgslandschaft kleineren Maassstabes, öde und kahl, ohne Weg und Steg, von imponirender Wildheit, aber hinreissend schön — ein Schutz des inneren, gewöhnlich niedrig liegenden und gut angebauten Landes. An einigen Stellen, wie bei Honvig vor Ringkjöbing oder bei Ferring und Harboöre an der westlichen Ausmündung des Lim-Fjord, ist die Dünenkette nur niedrig und schmal, und hier hat das Meer zu verschiedenen Zeiten sich einen Weg ins Land gebrochen und grossartige Zerstörungen angerichtet.

Vereinzelt ersetzt die Natur eine mangelhafte oder fast gänzlich fehlende Dünenreihe, indem die Wogen der Nordsee hohes Ufer bespülen. Dies ist der Fall bei dem 46 m hohen Bov Bjerg in der Nähe von Lemvig und bei dem 74 m hohen Rubjerg Knude vor Hjörring. Stetig wird die lehmige Uferwand vom Wellenschlage unterspült, so dass die steile, senkrechte oder gar überhängende Wand bald herabstürzt, und langsam, aber sicher schreitet das Meer landeinwärts. Sich selbst überlassen, muss das Land im Kampfe mit dem Meere unterliegen. Keine Spur von der aufbauenden Kraft der Meereswogen, die hier nur zerstörend wirken. Langsam, aber sicher rücken sie auf die Granitkirche zu Maarup zu, der nur noch eine sehr kurz bemessene Spanne gewährt ist.

Aber an keiner Stelle sind die Wirkungen der Nordsee beredter, als an der westlichen Ausmündung des Lim-Fjord. Derselbe trägt seinen Namen von dem an seinen Ufern anstehenden „Limsten“ oder Kalkstein und würde also als

„Kalkfelder zu bestehen sein. Seine Verbindung mit der Nordsee ist nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, neueren Datums; aber immer wieder hat der Flugsand die geöffnete Pforte, das Einbruchsthor der Nordseewogen, gesperrt. Die Sturmfluth durchbrach im Februar 1825 die Landenge bei Agger, und der so entstandene Agger-Kanal wurde allmählich so stark erweitert, dass er schiffbar wurde. In den fünfziger Jahren erreichte er eine Tiefe von 2,5 m, und es ging sogar der Dampfschiffsverkehr Dänemarks mit England durch den Agger-Kanal, der im Jahre 1855 von nicht weniger als 1155 Schiffen passirt wurde. Seit der Zeit nahm aber die Tiefe ab, und 1864 war der Kanal ganz versandet. In der Zwischenzeit hatten sich dann und wann neue Kanäle gebildet, die aber bald wieder versandeten; denn wie die Sturmfluth die schwache Dünenreihe durchbricht und den Kanal schafft, so trägt die Woge in ruhigeren Zeiten den Sand für den Aufbau neuer Dünen, für die Sperrung der neu geschaffenen Kanäle herbei.

1863 durchbrach eine neue Sturmfluth die Landenge ungefähr 2200 m südlich vom Agger-Kanal und bildete den weit mächtigeren, etwa 1250 m breiten Thyborön-Kanal, worauf der Agger-Kanal sich schloss und seit 1875 fast gänzlich verschwand. Die recht veränderliche Tiefe des Thyborön-Kanals beträgt gegenwärtig etwa 2 m, die geringste Breite etwas über 40 m. Der erneute Durchbruch hat in mehrfacher Beziehung üble Folgen gehabt. Die starke Strömung hat auf die Austernzucht im Lim-Fjord nachtheilig eingewirkt; die in den Lim-Fjord eindringenden Sturmfluthen haben bedeutende Ueberschwemmungen zur Folge gehabt, und die starke Strömung hat selbstverständlich auch auf den Abbruch des Landes fördernd gewirkt.

Nicht überall machen sich die Wirkungen der Wogen in ihrem Einfluss auf die Ausgestaltung des Landes und der Küste dem Auge so bemerkbar wie hier. Darum ist er aber nicht geringer. Bei dem bereits erwähnten Bov Bjerg hat die Nordsee in den Jahren 1790 bis 1874 so viel Land abgebrochen, dass die Küste durchschnittlich um 160 m zurückverlegt ist; an einem einzelnen Punkte beträgt das Wandern der Küste landeinwärts in dem angegebenen Zeitraume bereits 200 m.

Steht der Mensch denn diesem Einbruch des Meeres gegenüber rath- und machtlos da? Hat die moderne Technik ihm nicht die Mittel in die Hand gegeben, demselben erfolgreich zu begegnen? „Gewiss“, lautet die erfreuliche Antwort, und ein rühmliches Zeugniss menschlichen Könnens nach dieser Richtung hin legt das soeben im Auftrage des Kgl. preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten herausgegebene *Handbuch des deutschen Dünenbaues* von Regierungs- und Baurath Paul Gerhardt (Berlin, Parey, 1900) ab.

Schon seit einer Reihe von Jahren hat auch der dänische Staat nicht unbeträchtliche Capitalien auf den Schutz der Küste bei Bov Bjerg verwandt. Man hat versucht, durch Schutzbauten die Landzunge südlich vom Thyborön-Kanal gegen Ab- und Durchbruch zu sichern, und in den letztverflossenen Jahren ist man bestrebt gewesen, diese Schutzanlagen zu verstärken. Ein Theil des Küstenschutzes besteht in der Aufführung von Dämmen, wo das Meer die schwachen Dünen weggespült hat und nun bei Hochwasser das Land mit Ueberschwemmung bedroht. Die Erbauung von Dämmen stellt also gewissermaassen den Vertheidigungskampf der Menschen gegen die brandenden Wogen dar.

Aber „die beste Parade ist der Hieb“, und von dem Vertheidigungskampf ist der Mensch schon längst zum Angriff übergegangen, so auch hier. Vor dem Ufer und vor den der Vertheidigung dienenden Dämmen errichtete er **Buhnen**, welche in letzter Linie dem Angriff auf das Meer dienen.

Die ersten Buhnen wurden am Nordende von Bov Bjerg im Jahre 1876 errichtet, und seitdem ist man immer weiter nach dem Norden vorgegangen und es sind bis jetzt im ganzen etwa 150 Buhnen errichtet, grössere oder kleinere, je nachdem, wie die Verhältnisse es erforderlich machten. Für diese Bauten hat der Staat bis jetzt 5 bis 6 Millionen dänischer Kronen (à 1,125 Mark) verwandt, und die Reparaturen und Verstärkungen der Buhnen erfordern alljährlich mehrere Hunderttausende von Kronen.

Die Buhnen bestehen zur Hauptsache aus einem Pfahlwerk und liegen senkrecht zur Küste, sodass sie in die Brandung hinausragen. Sie sind zunächst als künstliche Riffe zu betrachten, welche die Gewalt der Brandung brechen und den Strand in seiner ursprünglichen Ausdehnung intact halten sollen. Die Buhnen sind etwa 80 m lang, und ihre gegenseitige Entfernung beträgt, wo sie dichter angelegt sind, ungefähr das Vierfache der Länge, also 300—350 m.

Die äussere, dem Meere zugewendete Hälfte besteht aus fünf Reihen pommerscher Balken, welche am äussersten Ende in einen Halbkreis zusammenlaufen, welcher den Kopf der Buhne bildet. Die Balken am äusseren Ende und in der Nähe desselben haben eine Länge von 3,5 m und werden dicht neben einander in Reihen eingerammt. Der Abstand zwischen den einzelnen Reihen beträgt jedoch 1 m. Die mittleren Reihen sind etwas höher als diejenigen an den Aussenseiten, so dass die Buhnen oben eine schwache Rundung haben.

Zwischen den Reihen wird die Erde 1 bis 1,5 m tief ausgehoben; in die Ausschachtung wird zuerst eine Schicht Faschinen oder Reisigbündel, darauf eine Schicht Geröll vom Strand gelegt und das Ganze dann mit Cement- oder Granitblöcken im Gewicht bis zu 5000 kg bis in die

Höhe der Balkenköpfe ausgefüllt. Dies gilt jedoch nur für die äussere Hälfte der Buhne; die innere Hälfte der Buhne wird nicht mit Granit belegt, sondern mit einer dünnen Betonschicht ausgegossen.

Die Buhnen reichen über den ganzen Vorstrand bis in den hinter demselben liegenden Damm oder bis an die Düne. Soweit das Wasser noch die Balken bespült, sind dieselben zum Schutze gegen die Angriffe der Pfahlmuscheln mit breitköpfigen Nägeln beschlagen.

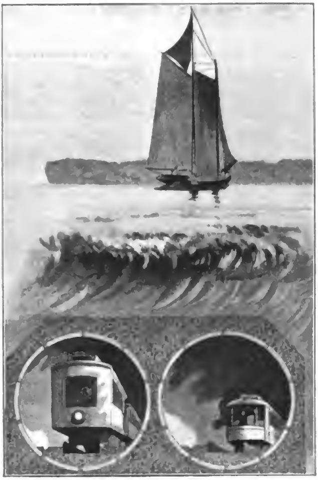
Die Anlagekosten für eine Buhne können je nach der Grösse oder nach den sich bei der Anlage ergebenden Schwierigkeiten bis 60000 Kronen betragen. Das Material muss das beste sein, was zu bekommen ist, und der Transport desselben an die entlegenen Plätze ist verhältnissmässig kostspielig. Ferner macht die Anlage theuere Hülfsmittel, sowie viele Arbeitskräfte erforderlich.

Buhnenanlagen zur Sicherung der Seeküsten sind sowohl in England als in den Niederlanden und Deutschland gemacht worden; aber in Folge der Verschiedenartigkeit der Verhältnisse an den Küsten ist die Art der Anlage sehr verschieden.

Bisher haben die Buhnen an der Küste Jütlands sich der Vertheidigungsaufgabe vollständig gewachsen gezeigt, so dass es mit ihrer Hülfe gelungen ist, den Strand in seiner ursprünglichen Ausdehnung zu erhalten, und allgemein ist die Werthschätzung der Buhnenanlagen als eines Mittels, um dem Feinde die Stange zu halten. Nur die Kostspieligkeit der Anlage kann Bedenken erregen und bewirkt, dass man vielleicht andere Theile der jütländischen Westküste, welche wohl einer Stütze in dem Kampfe gegen die Brandung der Nordsee bedürften, ungeschützt lässt.

Aber die durch Wogenschlag und Brandung dem Lande zugefügten Verluste berechtigen vollauf zu diesen Aufwendungen; denn bevor man mit der Anlage der Buhnen begann, gingen oft alljährlich 10 m breite Küstenstreifen verloren. Nicht selten waren die Anwohner Augenzeugen, wie ein Haus nach dem anderen verlegt werden musste, weil das Meer demselben zu nahe kam, und bald darauf war der Boden, auf dem es bisher gestanden hatte, spurlos verschwunden. Ein Beispiel möge genügen! Im Winter 1867/68 wurde das kleine Dorf Nörre Langer bei Harboöre, welches drei Höfe umfasste, von einer Sturmfluth zerstört, und in den folgenden zehn Jahren wurde der Boden, auf dem diese drei Höfe lagen, eine Beute des Meeres. Seitdem aber die Buhnen angelegt wurden, ist der Strand in seiner ganzen Ausdehnung erhalten. [7345]

Abb. 11.



Die Stadtbahn für New York. Tunnelrohre unter dem Harlem-Flusse.

Die Stadtbahn für New York.

(Schluss von Seite 4.)

Kehren wir zurück zur Ostlinie, deren Tunnelquerschnitt unter der Lenox-Avenue die Abbildung 4 zeigt. Nachdem der Tunnel dem Laufe dieser Avenue gefolgt ist, macht er in der Nähe des den Hudson mit dem East River in schräger Richtung verbindenden Harlem-Flusses eine Biegung nach Osten, theilt sich in zwei Tunnelrohre, die sich mit flacher Neigung senken, um unter diesem Fluss hinwegzugehen, wie der Querschnitt (Abb. 11) veranschaulicht. Diese beiden Tunnelröhren sollen in ähnlicher Weise hinter einem Schilde unter Luftabschluss nach aussen vorgetrieben und ausgebaut werden, wie es bei Herstellung des Spreetunnels zwischen Treptow und Stralau bei Berlin geschehen und in dieser Zeitschrift beschrieben worden ist. Nachdem sich beide Tunnelröhren auf der linken Uferseite des Harlem-Flusses wieder vereinigt haben, folgt die Bahnstrecke dem Laufe der 149. Strasse und tritt bei der 150. Strasse zu Tage, um nun als Hochbahn das Ende der Ostlinie in der Endstation am Boston Road zu erreichen.

Auch die Westlinie geht nach ihrer Abzweigung von der Hauptlinie zunächst als Untergrundbahn weiter, tritt bei der 122. Strasse am oberen Rande des Manhattan-Thales zu Tage, überschreitet diese Geländesenkung als Hochbahn (Abb. 12), wird jenseits wieder Untergrundbahn bis zur Hillside Avenue und tritt hier abermals zu Tage, um an der Station an der Bailey Avenue auf der rechten Seite des Harlem-Flusses als Hochbahn zu enden.

In der ganzen Bahnanlage sind 11,6 km viergleisige und 14,3 km zweigleisige Untergrundbahn,

Abb. 12.



Die Stadtbahn für New York.
Hochbahn über das Manhattan-Thal.

9 km sind zweigleisige Hochbahn, so dass die Gesammtlänge der Bahn 34,9 km Länge erreicht.

Die Tunnels haben eine lichte Höhe von 3,9 m, auf der viergleisigen Strecke 15,2 m und auf den zweigleisigen Strecken 7,6 m lichte Weite.

Die hier, wie bereits in mehreren grossen amerikanischen Städten, auch bei der Stadtbahn in Paris zur Anwendung gekommenen Schleifenstationen am Ende der Bahn bieten den Vortheil, dass sie alle Rangireinrichtungen entbehrlich machen, da die ankommenden Züge nach dem Durchfahren der Schleife sofort sich auf dem Abfahrtsgleis befinden und zur Weiterfahrt bereit sind. Dadurch wird eine dichte Zugfolge ermöglicht, wie sie der Schnellverkehr naturgemäss mit sich bringt. Die Züge haben also nicht mehr Aufenthalt nothwendig, als auf jeder anderen Zwischenstation. Der Nachtheil des grossen Raumbedürfnisses der Schleifenstationen, der durch den umfangreichen Grunderwerb die Bahnanlage vertheuert, spricht bei Untergrundbahnen nicht mit, da hier der Grunderwerb fortfällt.

Es soll nur solche Betriebskraft auf der Bahn in Anwendung kommen, die auf der Strecke keine Verbrennung erfordert, eine Wahl, die einstweilen zwischen elektrischer Energie und Druckluft offen gelassen ist; die Entscheidung soll später getroffen werden. Die Motorwagen müssen fünf Personenwagen mit je mindestens 48 Sitzplätzen mit 56 km Fahrgeschwindigkeit fortschaffen können.

Die Baukosten der Bahn sind auf 36 Millionen Dollars veranschlagt; man hofft, das Riesenwerk in 4½ Jahren vollenden zu können. Dass es wirklich ein Riesenwerk ist, mag aus den nachstehenden Angaben über die zu bewegenden Boden- und Baumaterialienmassen hervorgehen:

Erdausschachtung	697 000	cbm
Felsausschachtung	740 000	„
Felsentunnel	247 000	„
Aufschüttung und Hinterfüllung	600 000	„
Beton	373 000	„
Ziegelmauerwerk	7 400	„
Glasirtes Mauerwerk	5 900	„
Verblendmauerwerk	770	„
Granitquadermauerwerk	7 400	„
Bruchsteinmauerwerk	5 900	„

Zur Herstellung der wasserundurchlässigen Zwischenschicht im Mauerwerk sind 688 000 qm Asphaltfilz veranschlagt. Es müssen 238 000 qm Strassendecke und 28 000 qm Parkanlage ersetzt werden. Für die rund 35 km lange Bahn sind 93 km Gleis zu verlegen. Es werden 43 Localzugs- und 5 Local- und Schnellzugs-Haltestellen für die ganze Stadtbahn angelegt, so dass der durchschnittliche Abstand der Haltestellen unter sich etwa 760 m beträgt. r. [7280]

Künstliche Genuss- und Nahrungsmittel.

(Schluss von Seite 13.)

Zu demselben Ziele, nämlich zur Herstellung eines nährenden Genuss- und Anregungsmittels, suchte man aber auch, wie dies der bereits erwähnte Toril zeigt, auf anderem Wege zu gelangen, eben durch Erhöhung des Eiweissgehaltes im Fleischextracte, entweder durch Abänderung von dessen Darstellungsverfahren oder durch Zusatz von löslichem oder unlöslichem Eiweisse. Jenen Weg schlug Liebig ein mit seinem „Extractum carnis frigide paratum“, indem da die Extraction des Fleisches in der Kälte die Gerinnung der (genuinen) Eiweissstoffe verhütete. So entstand eine ungeheuere Anzahl von Fleischextracten, theils in

Form und Consistenz des Liebigschen, theils in flüssiger Form, die sogenannten Fleischsäfte, meat juives und fluid meats, in deren Anpreisung jede Bescheidenheit vermieden und zum Theil „hanebüchen" aufgeschnitten und gelogen wird. So behauptet von dem in England in ungeheueren Massen vertriebenen „Bovril", das nach Stutzers Befunde aus viel Wasser, viel Kochsalz und ein wenig Fleischmehl, sowie einem mangelhaften Fleischextracte besteht, die es fabricirende Gesellschaft, es sei dreissigmal besser wie der beste Fleischextract und verhalte sich zu den Extracten von Liebig und Kemmerich wie die Apfelsine zur Erbse. Von deutschen Erzeugnissen dieser Art enthält der Fleischsaft „Puro" 33 Procent lösliches Eiweiss, „Carno" 12 Procent und „Toril" 15 Procent Albumosen (sehr poetisch sagt auch die Torilgesellschaft von ihrem den Liebigschen im Eiweissgehalte nur wenig übertreffenden Extracte, dass er sich jenem gegenüber „wie Gold zu Blattgold, wie volle zu tauben Aehren" verhalte).

Den Fleischextracten können die neuerdings hergestellten Pfanzenextracte an die Seite gestellt werden, von denen die Hefenextracte grössere Bedeutung zu gewinnen versprechen. Die bisher nur als Viehfutter und Düngemittel verwandte Hefe, ein Brauereiabfallproduct, dessen Quantitäten mit dem stets zunehmenden Bierconsum ins riesige steigen, hat bisher trotz ihres an Stickstoff enthaltenden Substanzen und phosphorsauren Salzen reichen Zellinhaltes noch nicht zu menschlichen Nahrungszwecken verwandt werden können. Um diese Aufgabe zu lösen, ist aber in neuerer Zeit eine ganze Reihe von Verfahren ersonnen worden, die theils den Extract, theils den Eiweissgehalt der Hefe gewinnen lassen sollen. Bislang ist es jedoch praktisch erst gelungen, durch künstliche Verdauung zwei sehr wohlschmeckende und albumosenreiche Präparate herzustellen, nämlich in Belgien das „Bios", das in trockener Form „Eurostose" genannt wird, und in England das als „Carnos" bezeichnete.

Wegen ihres animalischen Rohmaterials sind auch die Blutpräparate zu erwähnen, obwohl sie durchweg Arznei-Charakter besitzen und medicinischen Zwecken dienen. Diese Aufgabe vermögen sie jedoch, trotzdem es ihrer ja eine Unzahl giebt, nach dem Urtheile physiologischer Autoritäten durchaus nicht zu erfüllen. Sie sollen das in früheren Zeiten viel geübte Bluttrinken ersetzen und bestehen hauptsächlich aus dem mehr oder weniger reinen Stoffe der rothen Blutkörperchen, dem Hämoglobin, der jedoch hier oft eine Umwandlung erfahren zu haben scheint. Nun hat aber Cloëtta nachgewiesen, dass Blut, Hämin und Hämatin bei ihrem Durchgange durch den Nahrungscanal vom Körper nicht im geringsten resorbirt werden, sondern völlig unverdaut bleiben, und neulich hat Starck auf Grund experimenteller Untersuchungen seinem Urtheile dahin Ausdruck gegeben, „dass man sich eine Eisenwirkung von dem durch den Mund eingebrachten Hämoglobin ebensowenig versprechen kann, wie etwa von dem Blute, das sich bei einer Magenblutung in den Magen ergiesst". Mithin kommt nur der einfache Nährwerth dieser Präparate in Frage, der jedoch in jeder Blutwurst viel wohlfeiler erhältlich ist. Die überaus grosse Menge, die es von derlei Präparaten giebt, erklärt sich aus der ungemein ausgedehnten Verbreitung von Blutarmuth und dem hierdurch gegebenen Bedürfnisse nach einem die Blutbildung fördernden Mittel. Mehrere unter den verbreiteten Präparaten enthalten das Eisen so fest an das Eiweissmolekül gebunden, dass es von der Magensäure nicht oder nur zum Theil abgespalten werden kann. Vor den meisten anorganischen Eisenpräparaten besitzen die organischen Hämoglobin-Präparate den Vorzug besserer Verdaulichkeit und des Fehlens einer schädigenden Wirkung auf den Verdauungstractus (Magendrücken, Verstopfung u. s. w.). Dem beliebtesten und verbreitetsten Präparate, dem „Hämatogen Hommel", rühmt man sogar eine ausgesprochen tonisirende und appetitanregende Wirkung nach, besonders bei Kindern; das kann aber bei diesem nur aus entfasertem und mit Wein und Glycerin versetztem Blute bestehenden Mittel sehr wohl dem Alkoholgehalte allein zugeschrieben werden.

Die eigentlichen chemischen Nahrungsmittel, die oben als dritte Gruppe hingestellt wurden, sind alle Derivate des gerinnbaren, echten (genuinen) unveränderten Eiweisses; sie sind in Wasser schwer löslich und zum Theil nur quellbar, oder ganz unlöslich.

Die Kategorie der überhaupt noch löslichen Präparate umfasst, abgesehen von dem auch hierher gehörigen Formaldehyd-Eiweisse „Protogen", das in warmem Wasser löslich ist und nicht gerinnt, durchweg Derivate des Caseïns oder Milcheiweisses. Von diesem bekanntlich in grossen Mengen in den Molken enthaltenen und bei deren Verwerthung zur Viehfütterung höchstens mit 50 Pfennigen für das Kilogramm (gegenüber einem Preise von 7,50 Mark im Ochsenfleische) bezahlten Stoffe stellte Salkowski fest, dass es vom Darmkanale in vorzüglicher Weise resorbirt wird und den vollen Nährwerth des Eiweisses besitzt. Dem unmittelbaren Gebrauche ist aber hinderlich, dass es beim Kochen in wässeriger Suspension zu einer derben, fadenziehenden Masse zusammenbackt, welcher Uebelstand sich auch nicht durch Ueberführung in Isocaseïn genügend abstellen lässt. Dagegen erhielt man lösliche und mithin brauchbare Präparate bei Zuhülfenahme von Alkalien oder Salzen, und sind auf diesem Wege eine grosse Reihe sowohl von einfachen Caseïnsalzen als auch von Doppelsalzen hergestellt worden (durch Einwirkung von kohlen-

saurem, phosphorsaurem, glycerinphosphorsaurem, citronensaurem u. a. m. Natrium, Kalium, Calcium u. s. w., sowie von deren Mischungen). Die wichtigsten Präparate sind die mittelst Natronhydrat gewonnene „Nutrose“ und das durch Ammoniak erhaltene „Eucasin“, neben denen aber noch „Kalkcaseïn“, „Sanatogen“ (glycerinphosphorsaures Kalkcaseïn), „Hämatolnährstoff“ und „Plasmon“ oder „Siebolds Milcheiweiss“ auf den Markt gebracht worden sind. Da mehrere von diesen Caseïnpräparaten sehr reich an Salzen sind, was bei massenhaftem Gebrauche seitens Kranker oder Genesender nicht unbedenklich ist (von Plasmon soll täglich eine Menge von 50 g, die 3 g Natriumbicarbonat enthalten, verzehrt werden), so hat die Scheringsche Fabrik ein quellbares, salzfreies, als „Sanose“ bezeichnetes Gemisch aus vier Theilen Caseïn und einem Theil Albumose hergestellt. Zu den Caseïn-Derivaten gehört auch das „Globon“, das durch Behandlung des Caseïn mit Natron gewonnen wird, jedoch wegen seiner Unlöslichkeit in die nächste Kategorie zu stellen ist.

Für diese ist das jetzt vielgenannte „Tropon“ der Hauptvertreter; sie dienen eigentlich nur wirthschaftlichen, keinen medicinischen Zwecken, da sie in erster Linie Eiweiss billigsten Ursprungs als Nahrungsmittel besser verwerthen sollen. Gegenüber älteren Producten gleicher Art, wie dem „Carne pura“, den Fleischpulvern Debove, Brunn, Lasniée, Armour und dem „Aleuronat“, zeichnen sich die neuzeitlichen Präparate dadurch aus, dass sie vollständig frei sind von unangenehm riechenden oder schmeckenden Bestandtheilen; es ist eben jetzt gelungen, das Eiweiss vollkommener zu reinigen oder, wie es vom Tropon gerühmt wird, künstlich reines Eiweiss darzustellen. Allen den hierauf hinzielenden Verfahren liegt, nach Eichengrüns Urtheil, die von C. Cosineru gefundene und ihm 1890 patentirte Methode zu Grunde, wonach Blut-Eiweiss durch Alkohol unter Zusatz von etwas Säure, Alkali oder Alkalicarbonat und nachfolgendes Behandeln mit Chlor, Kaliumpermanganat oder Wasserstoffsuperoxyd rein gewonnen wird. Für das „Tropon“ dient das in den Fleischextractfabriken bereits ausgesogene Fleischmehl, unter Zusatz von Pflanzenmehl als Material, das nach einem dem Cosineruschen nachgebildeten Verfahren mit Säuren behandelt wird, mit schliesslicher Oxydation und Entfernung der färbenden und übelriechenden Beimengungen. Durch Mischung mit sogenannten physiologischen, insbesondere phosphorsauren Salzen wird das „Nährsalz-Tropon“, durch das mit dextrinirtem Mehle das „Tropon-Sano“ hergestellt. Ein dem Tropon ähnliches Product, und wie dieses in Form eines feinen hellgelben unlöslichen Pulvers, scheint das „Soson“ zu sein; der Unterschied in dem Gewinnungsverfahren soll nur darin bestehen, dass das Fleischmehl, statt mit unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke siedendem Alkohol, unter erhöhtem Drucke ausgezogen wird. Vom „künstlichen Eiweiss“ Lilienfelds ist dagegen die Eiweissnatur weniger denn fraglich. Anscheinend nur aus Fleischpulver besteht die französische „Salvatose“. Seiner fast völligen Unlöslichkeit halber ist auch das „Roborat“ hier anzuführen, das marktschreierisch als „gehaltreichstes Nähreiweiss“ angepriesen wird, in Wirklichkeit aber vermuthlich nur ein auf unbekannte Weise chemisch behandeltes Pflanzenmehl ist.

Für die letzte der aufgestellten Gruppen, die Gemische aus Eiweiss, Fetten und dextrinirtem Mehle liefern die Kindermehle den Typus. Sie haben den Zweck, die Ernährung vollkommen zu übernehmen. Für das Mengungsverhältniss sind die Forschungsresultate der Physiologen maassgebend, wonach ein erwachsener Mensch an Nahrung täglich 100 bis 140 g Eiweiss, 50 bis 100 g Fett, 400 bis 500 g Kohlehydrate bedarf. Da Fette und Kohlehydrat als Wärmeproducenten sich gegenseitig ersetzen, dagegen das Eiweiss nicht auf längere Zeit entbehrt werden kann, so ist dessen Betheiligung die maassgebende und seine Zuführungsform in erster Linie zu berücksichtigen. Beim Fette gilt es für ganz gleichgültig, woher es stammt, weshalb hier viele Leberthranderivate Verwendung finden. Wichtiger ist schon die Wahl der Kohlehydrate, deren Verdaulichkeit je nach der Zu- und Vorbereitung sehr verschieden ist; deshalb sucht man viele natürliche Kohlehydrate künstlich verdaulicher zu machen; als dergleichen Präparate sind die Leguminosenmehle, dextrinirten Gerstenmehle u. a. m. weit bekannt. Um recht leicht verdauliche Präparate, sogenannte Malzpräparate zu erhalten, ahmt man den beim Keimen der Gerste erkannten Vorgang der Diastase-Bildung nach oder führt diese vielmehr herbei, indem man bei anderen Mehlen Malzaufguss (Malzextract oder Diastase-Extract) zusetzt. Die Diastase wandelt nämlich beim Anrühren des Malzschrotes mit warmem Wasser die Stärke des Pflanzenmehls in Dextrin und Zucker (Maltose) um. Zur Darstellung von gemischten Nährmitteln dienen nun vorzugsweise derartige Malzpräparate, so insbesondere auch ein Gemisch mit condensirter Kuhmilch zu derjenigen der Kindermehle verschiedenster Herkunft, die zugleich als Krankennahrung dienen sollen. Ihre Aufgabe vollständig zu erfüllen, vermögen sie schon wegen ihrer Armuth an Eiweiss nicht, denn während Muttermilch 15 Procent stickstoffhaltiger Substanz bei 5 Procent Fett, 50 Procent löslicher und 11 Procent unlöslicher Kohlehydrate enthält, besitzt z. B. Nestles Kindermehl nur 10 Procent stickstoffhaltiger Substanz bei 4,5 Procent Fett, 42 Procent löslicher und 35 Procent unlöslicher Kohlehydrate. Um

diesen Mangel zu beseitigen, sind nun in neuester Zeit eine sehr grosse Zahl von Präparaten hergestellt worden, die fast alle sich als Mischungen von Eiweissstoffen (meistens Caseïn) mit löslichen und unlöslichen Kohlehydraten (vorzugsweise Maltose), Fetten und Nährsalzen erweisen und manchmal auch noch zur Steigerung der Verdaulichkeit ein Ferment enthalten. Derartige Präparate sind: Hygianea, Enterorose, Malted milk, Alcarnose (die Albumose enthält) und Eulactol oder künstliche Milch.

Obwohl alle diese Präparate in erster Linie allgemeine menschliche Genuss- und Nährmittel sein sollen, wie wir das beim Fleischextract erreicht sehen, hat man doch leichtbegreiflicherweise aus Geschäftsinteresse immer auch gestrebt, einzelne ihrer Eigenschaften als besonders beachtenswerthe Vorzüge hinzustellen und ihnen womöglich Heilwirkungen zuzuschreiben; zum mindesten hat man ihre Anwendung in der Krankendiät empfohlen. Diese auch in verwandten Industriekreisen um sich greifende Sucht, den Producten ein medicinisches Mäntelchen umzuhängen, hat natürlich auch manche komische Wirkungen erzielt, von denen ein paar von Eichengrün angeführte Fälle zu hübsch sind, als dass ihre Wiedergabe hier unterdrückt werden dürfte. Es hat sich nämlich z. B. die Suppenwürze „Maggi“ in der *Aerztlichen Monatsschrift* (1899, 2) eine besondere medicinische Bescheinigung ausstellen lassen, und das „Spatenbräu“ wird in der *Wiener med. Presse* (Nr. 44) empfohlen „als hervorragendes Kräftigungsmittel, Genussmittel erster Güte, für Nervöse ein Opiat, für katarrhalisch Erkrankte ein schleimlösendes Mittel, für Reconvalescenten ein Kräftigungsmittel“.

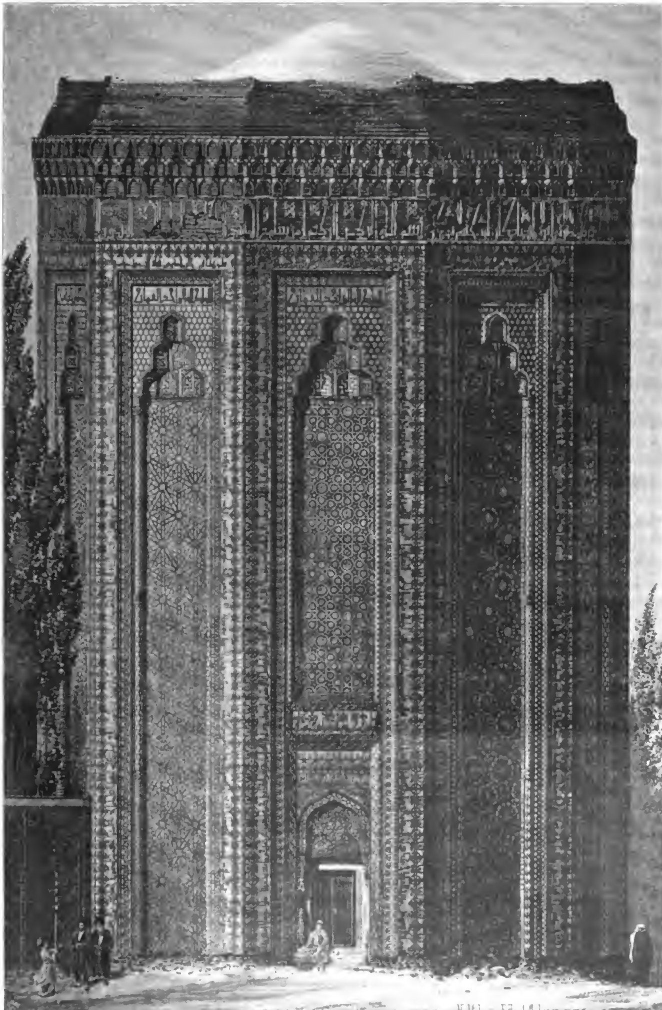
Mit diesem Streben nach medicinischer Verwendung und Verordnung sucht man anscheinend in vielen Fällen die Geschmacksfrage günstig zu beeinflussen, da vernünftige Leute von Medicamenten keinen besonderen Wohlgeschmack zu fordern pflegen. Hierüber hat sich aber, wie Eichengrün anführt, der bekannte Kliniker Ewald bei Gelegenheit dahin geäussert: „Alle die Nutrosen, Sanosen und andere -osen, -ine, -ole, -one u. s. w. haben eine dreifache Scala des Geschmacks, nach der sie beurtheilt werden. Erst kommt der Erfinder, dem sie stets und unter allen Umständen „vortrefflich“ schmecken, zweitens der Gesunde, der schon zufrieden ist, wenn das Ding leidlich oder gar nicht schmeckt und nicht wie Sand auf der Zunge liegt, drittens der Kranke, dem bald jedes Nährpräparat widerwärtig ist, so dass man möglichst viel verschiedene Präparate zur Hand haben muss. Uebrigens hat sich die Geschmacksfrage wesentlich vereinfacht, seitdem man von der Vorstellung, dass die Nährpräparate vorverdaut und das Eiweiss derselben möglichst weit im Sinne der Peptonbildung umgewandelt sein müsse, mehr und mehr abgekommen ist“. Ob man nun, indem man auf die Vorverdauung ganz verzichte, das Richtige treffe, erscheine ihm doch zweifelhaft, denn das möge wohl für den gesunden Magen gleichgültig sein, nicht aber für den kranken Magen oder Darm, dem seine Aufgabe wesentlich erleichtert werde, wenn eine Andauung des Eiweisses und dessen Ueberführung aus dem festen in den löslichen Zustand vorher stattgefunden hat. Ohne Rücksicht auf den Geschmack werden deshalb die Aerzte, die Ewalds Meinung zustimmen, in den Fällen, wo besonders der erkrankte Verdauungsapparat geschont werden soll, ihrer leichten Resorbirbarkeit wegen die Albumosenpräparate verordnen. In Fällen dagegen, wo es sich nur um Steigerung der Nahrung, also um deren hohes Ausnutzungsvermögen handelt, können Präparate zur Anwendung kommen, denen dieser Vorzug abgeht. Viele Aerzte aber beurtheilen allerdings die Brauchbarkeit der Nährpräparate nur nach deren Verkaufspreise und ziehen dabei das künstlich vorverdaute und leichter assimilirbar gemachte oder das künstlich in lösliche und concentrirte Form gebrachte Eiweiss in directen Vergleich mit dem in unseren gewöhnlichen Lebensmitteln vorhandenen, das für einen Kranken zu schwer verdaulich ist; sie handeln damit nicht nur den Forderungen der diätetischen Therapie zuwider, sondern auch in Missachtung der Tendenz dieses neuen Industriezweiges chemischer Nährpräparate, der leichter assimilirbare Stoffe, als wie die natürlichen Lebensmittel sind, zu liefern strebt.

Schon die Anführung der oben genannten Präparate, bei der Vollzähligkeit gar nicht erstrebt wurde, lässt der Versicherung Glauben schenken, dass auf diesem ganz jungen Industriegebiete bereits von Ueberproduction zu sprechen erlaubt ist, obwohl die diätetische Therapie eine grosse Aufnahmefähigkeit bewiesen hat und manche Präparate dem Arzte schon unentbehrlich geworden sind. Die Nachfrage entsprach eben doch nicht dem Angebote. Dazu kommt, dass bei der verhältnissmässigen Einfachheit der Darstellung guter und bewährter Präparate einer unlauteren Concurrenz oft ermöglicht war, dem verdienten Erfinder seinen Lohn zu entreissen oder wenigstens zu schmälern. Diese Umstände gefährden den ganzen Industriezweig. Auch kommt in Betracht, dass, nach Eichengrüns Auslassung, „manche Fabriken die Darstellung von chemischen Nährmitteln nicht als einen Zweig, sondern als den alleinigen Gegenstand ihrer Fabrikation aufgenommen haben und dadurch gezwungen sind, deren Einführung mit allem Nachdruck und mit Hülfe einer äusserst kostspieligen Reclame durchzusetzen, hierdurch aber neuen Concurrenzproducten den Weg ausserordentlich erschweren oder gar unmöglich machen. In Folge dieser Sachlage, diesem Concurrenz-

Abb. 13.



Mausoleum des Ibn Kutaijr.

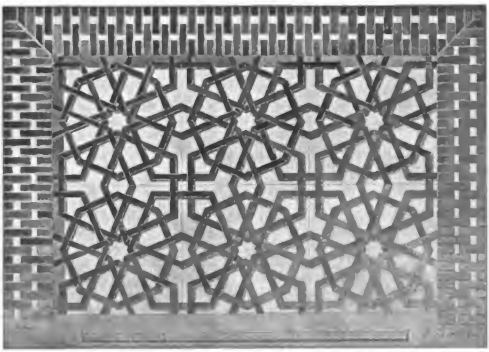


Mausoleum der Mu'mine Châtûn.

kampfe zwischen so vielen gleichartigen und gleichwerthigen Producten, und der Nothwendigkeit, verhältnissmässig grosse Capitalien von vornherein für Reclamezwecke aufwenden zu müssen, dürfte auch wohl ein durchschlagender pecuniärer Erfolg nur von Wenigen errungen worden sein, und für die neu Auftauchenden um so schwieriger zu erringen sein, je grösser die Zahl ihrer Vorgänger ist und je weniger sie sich zu ihrem Vortheile von jenen unterscheiden. Immerhin sichert das Interesse für diese neue therapeutische Richtung den Neuheiten auf diesem Gebiete, selbst wenn sie bis auf den Namen mit älteren Präparaten fast übereinstimmen, wenigstens in der ersten Zeit einige Beachtung bei Aerzten und Laien."

Das sind demnach keine erfreulichen Aussichten, denn man wird einräumen, dass es kein gesunder wirthschaftlicher Zustand ist, wenn weder Producenten noch Consumenten einen Vortheil von der Production haben und deren ganzer Gewinn aufgezehrt wird von den Kosten der Anpreisung und schönen Aufmachung (Packung und dergleichen). Es erwachsen hierbei auch dem Publikum gewisse Pflichten, nämlich die gute und lautere Fabrikation zu begünstigen und sich besonders von dreister Reclame nicht zum Narren machen zu lassen; welche Wege diese unter solchen Umständen einzuschlagen sich nicht scheut, dafür dienen schon die oben bei „Bovril" und „Toril" angeführten Züge als Belege, und noch zum Schluss berichtet Eichengrün, dass ein anscheinend nur aus einem Gemisch von Zucker und Cacao bestehendes Mittel „Ysyn", dessen Hauptwerth nach eigener Angabe der Fabrik in einem regelmässigen Gebrauche liegt, als „das Nährmittel des 20. Jahrhunderts" angepriesen wird. Es stände schlimm um das neue Jahrhundert, wenn solche Selbsteinschätzung Erfolg haben würde. O. L. [7263]

Abb. 15.



Details vom Mausoleum des Ibn Kutaijr.

Altarmenische Backsteintechnik.

Von O. Stiehl.

Mit sechs Abbildungen.

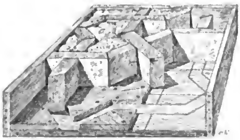
In rastlosem Vorwärtsdringen erobert sich unsere Zeit immer neue Gebiete des Wissens und des Könnens. Mit den gewaltigen Hülfsmitteln moderner Naturwissenschaft ausgerüstet, durchforschen wir die Eigenschaften der Rohstoffe, um von ihnen in technischer wie in künstlerischer Hinsicht die höchsten Wirkungen zu erzielen. Und doch, haben wir Gelegenheit, rückschauend die Arbeit längstvergangener Zeiten zu mustern, wie oft müssen wir uns zugestehen, dass wenigstens auf den Grenzgebieten, wo Kunst und Technik in einander spielen, ältere Geschlechter auch ohne dieses grossartige Rüstzeug der Erkenntniss Leistungen erzielt haben, die durch sinnreiche Arbeitsmethoden überraschend einfacher Art auf unsere höchste Bewunderung gerechten Anspruch haben.

Es ist das Verdienst des Geheimen Regierungsrathes Professor E. Jacobsthal, in einer prächtigen Festgabe*) zum hundertjährigen Bestehen der Königlichen technischen Hochschule zu Berlin unsere Blicke auf eine solche nach Ort und Zeit weitentfernte Glanzleistung zurückgelenkt zu haben, zugleich eine köstliche Probe davon, welch reichen Gewinn wir von der Erschliessung der kleinasiatischen Gefilde für Cultur- und Kunstgeschichte zu erwarten haben.

*) *Mittelalterliche Backsteinbauten zu Nachtschewân im Araxesthale.* Aufgenommen und dargestellt von Eduard Jacobsthal. Mit einer Bearbeitung der Inschriften von Martin Hartmann. Sonderabdruck aus der *Deutschen Bauzeitung*. Berlin 1899.

In fesselnder Schilderung, aus der besonders die Heranziehung dortiger volksthümlicher Bauweisen zur Erklärung antiker Architekturbildungen hervorgehoben sei, führt uns der Verfasser in

Abb. 16.



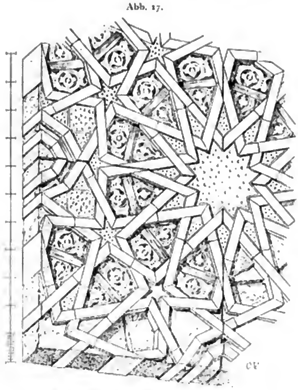
Mosaik vom Mausoleum des Ibn Kutaijr in der Herstellung.

die Gebiete des östlichen Armeniens, dort, wo am Fusse des sagenumsponnenen Ararat die Reiche und Völker von Russland, Persien und der Türkei zusammenstossen, nach Nachtschewân im Araxesthale. Dort fand sich zur Zeit der Seldschuckenherrschaft im zwölften Jahrhundert offenbar ein Mittelpunkt monumentaler Bauthätigkeit, von welcher eine Reihe von Beispielen durch frühere Reisende als vorhanden bezeugt ist, jetzt jedoch nur noch zwei merkwürdige Denkmalbauten von eigenartiger Backsteintechnik Zeugniss ablegen. Der mühevollen Aufnahme und Darstellung dieser hochinteressanten Beispiele und der Erforschung ihrer sinnreichen Herstellungsweise ist die angezeigte Schrift gewidmet. Zum ersten Male erhalten wir damit eingehende Kunde von einer Baugruppe, deren Backsteinmaterial und Gesammterscheinung dem Verfasser die Erinnerung an Architekturbilder der märkischen Heimat weckte, während sie durch ihre frühe Zeitstellung und die völlig abweichende Behandlung aller technischen und künstlerischen Einzelheiten die eingehendste Betrachtung lohnen.

Das kleinere der beiden Denkmäler (Abb. 13) ist, der erhaltenen Inschrift zufolge, als Mausoleum des Jusuf Ibn Kutaijr erbaut im Jahre 1162, ein achteckiges Bauwerk von bescheidenen Maassen (7,50 m äusserer Durchmesser, etwa 8 m Höhe bis zum Dachansatz), mit steiler gemauerter Pyramide gekrönt. Die Wände sind mit flachen Rahmen aus Ziegelsteinen eingefasst, die Flächen mit reichem Ornament überzogen, Bandverschlingungen, Mäanderfriesen und Inschriften. Grössere Pracht zeigt das zweite Denkmal, das durch die von Martin Hartmann gelesenen Inschriften als das Mausoleum der Mu'mine Châtûn, Gemahlin des Seldschuckenfürsten Ildegîz, bezeichnet ist und im Jahre 1186 vollendet wurde. Es ist ein zehneckiger Thurm (Abb. 14) von 10 m Durchmesser und ungefähr 21 m Höhe bis zum Hauptgesims, der durch die Schönheit seiner schmückenden Gliederung schon frühere, flüchtigere Reisende in Staunen und Bewunderung versetzt hat. „Wenn man sich von der etwas höher liegenden Stadt demselben nähert, so deuten allerdings zunächst nur die schönen Verhältnisse und die einfache aber ungemein wirkungsvolle Gliederung durch tiefe Wandnischen an, dass man es mit einem Monument im wahren Sinne des Wortes zu thun hat. Erst in grösserer Nähe beginnen die türkisblauen Glasuren der Inschrift des Frieses ihr Farbenspiel auf dem dunklen Ziegelgrund zu entfalten, dann trennen sich auch hellgraue kleine Stuckflächen, vom Glanz feinerer Glasurstreifen durchfunkelt, von den das geometrische Maschenwerk der Flächen bildenden weinrothen bis gelben Ziegelsteinen, ohne dass bei dem nunmehr den Beschauer ganz fesselnden Reichthum der Ausgestaltung, vielleicht wegen des einfachen Dreiklangs der Farben, auch nur eine Spur der Empfindung des „Zuviel“ sich einstellte, welche der Würde der Erscheinung eines Denkmals zu nahe träte.“ (A. a. O. S. 14.)

Beide Bauwerke bestehen aus Ziegelsteinen quadratischer Form, wie sie auch heute noch mit 20,5 cm Seitenlänge und 3,5 cm Dicke in Tiflis üblich sind. Bei unseren beiden Bauten

Abb. 17.

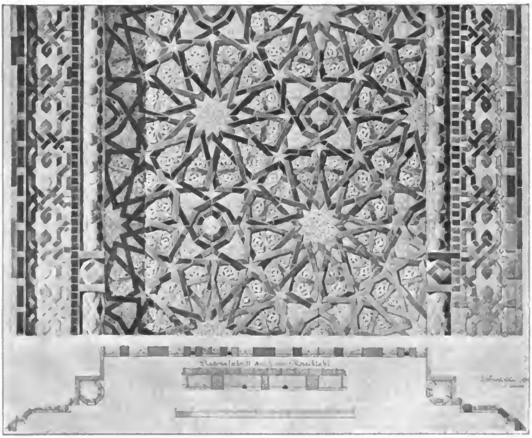


Mosaiktafeln vom Mausoleum der Mu'mine Châtûn vor der gänzlichen Fertigstellung.

sind bemerkenswertherweise verschieden grosse Steine für die Einfassungen und für die Mosaiken, bis zu 2,5 cm Stärke herabgehend, verwendet worden. Von den „Fesseln des Normalformates“ hatten sich also diese alten Meister zu Gunsten einer freieren Ornamententfaltung befreit. Die

türkisblauen Glasuren, die zu den ältesten des Mittelalters gehören, sind als alkalische Fritte auf einen fast weissen und sehr harten Scherben aufgetragen und im wesentlichen mit Kupfer gefärbt. Von eigenartiger Wirkung ist am Grabe des **Ibn Kutaijr** der Verband der Backsteinflächen sowohl in den Umrahmungen als im Grunde des Schriftfrieses. Sie zeigen nämlich Lagerfugen von 8,5 mm, dagegen Stossfugen von 35 mm, also vierfacher Breite (Abb. 15). Es sei hier erwähnt, dass ich die gleiche auffallende Anordnung, in Farbe wiedergegeben, an einem bemalten kleinen Häuschen von halb spätgothischer, halb Frührenaissance-Formgebung in dem Städtchen Serravalle gefunden habe, das, nördlich von Venedig an der Strasse nach Belluno liegend, nach seinen baulichen Denkmälern zu schliessen, einst eine der beliebtesten Sommerfrischen des venezianischen Adels gewesen ist. Bei der vielfältigen und engen Verbindung Venedigs mit der Levante ist eine directe Uebertragung des bescheidenen Motivs vielleicht nicht ausgeschlossen.

Abb. 18.



Details vom Mausoleum der **Mu'mine Châtûn**.

Noch bemerkenswerther ist die Herstellung der reichen Mosaikmuster, welche sämmtliche Flächen unserer Bauten überziehen. Am einfacheren Grabe des **Ibn Kutaijr** sind dieselben aus Platten von etwa 9 cm Dicke zusammengesetzt, welche je nach der Grundform des Ornamentes rechteckig, quadratisch oder dreieckig gestaltet und vor dem Anbringen in bestimmter Grösse fertig gestellt worden sind. Sie wurden, wie die lehrreiche Abbildung 16 zeigt, so angefertigt, dass in einem Holzkasten durch Aufnageln dünner Brettchen die Muster in Form vertiefter Kanäle vorgezeichnet, mit Ziegeln ausgesetzt und dann die so gebildeten Zellen mit Stuckmasse ausgefüllt wurden. Nach dem Herausnehmen ergab sich dann ein schwaches Vortreten des Backsteinmusters vor die glatten Stuckflächen. Die zwischen den einzelnen Tafeln verbleibenden Fugen wurden nach dem Versetzen mit Mörtel verstrichen, blieben aber immerhin sichtbar. Durch reichere Ausbildung der Technik ist beim Denkmal der **Mu'mine Châtûn** auch dieser kleine Uebelstand vermieden. „Zunächst zeigen sich hier, die Zellen innerhalb der Ziegelwände durchquerend, Figuren aus den oben erwähnten kleinen Glasurstreifen, welche in einer über die glatten Stuckflächen gebreiteten Gipsmasse bündig festsitzen. Diese Gipsausfüllungen, und somit wohl auch die Glasurstreifen, sind nach dem Gusse der Mosaikplatten (bis auf die Felder an den Rändern der Platten) vor dem Versetzen der ganzen Platte aufgebracht. Dann

erst sind auch diese Felder ausgefüllt worden, um die Fugen der ganzen Tafeln zu verdecken." (A. a. O. S. 26.) In den etwa 1 cm starken Gips (Abb. 17) sind sodann, solange dieser noch bildsam war, theils Ornamente, theils Striche und dreieckige Punkte eingedrückt. In ähnlicher Weise sind die umrahmenden Friese, ja auch die Rundstäbe, welche die Nischen begleiten, mit reichem Mosaik von Stuck und Ziegeln überzogen (Abb. 18).

In diesen eigenartigen Verkleidungstafeln finden wir also ein vollkommenes Constructionsprincip verkörpert, dem Zellenbau pflanzlicher und thierischer Organismen vergleichbar. Wir können sie ansehen als die künstlerische Verklärung der uralten Verbindung von Mörtel und Steinstücken im *„opus incertum"*, im Beton, und als Uebergang solcher reinen Bedürfnisstechnik zu der hohen Vollendung der Thon-, Stein- oder Glasmosaiken. Darin, dass bei ihnen die Folgerichtigkeit der Construction und die Schönheit der Form in innigster Uebereinstimmung sich verbinden, ist sowohl ihre ästhetisch befriedigende Wirkung, wie ihre Bedeutung für das Studium begründet.

In kunsthistorischer Beziehung lassen uns unsere Denkmäler einen ganz überraschenden Blick thun in die frühzeitige hohe Entwickelung der armenischen Baukunst. Denn es ist wohl ausgeschlossen, dass die Seldschucken, welche unter wilden Verwüstungen sich diese Gegenden erst vor kurzem unterworfen hatten, selbständige Baugedanken und Formen aus ihrer Steppenheimat mitgebracht hätten. Sie benutzten vielmehr die in den beherrschten Ländern vorgefundenen Bauweisen und die vorhandenen künstlerischen Kräfte. Das wird bestätigt durch die Inschrift des grösseren Denkmals, welche als Künstler den Hagenú Ibn Abû Bekr, den Baumeister „aus Nachtschewân" anführt. Können wir sonach die hier auftretenden Motive als bodenständige örtliche Entwickelungsformen ansehen, so können wir auch annehmen, dass Vorstufen derselben früher vorhanden waren. So gewinnt bei der sicheren frühen Datirung unserer Denkmäler die Feststellung doppelten Werth, dass sie auch nach aussen hin nicht ohne Nachfolge geblieben sind. Jacobsthal macht auf die nahe Uebereinstimmung mancher spanischen Bauten mit den Denkmälern in Nachtschewân aufmerksam. Es sei mir gestattet, ferner daran zu erinnern, dass nach guter Ueberlieferung am normannischen Herzogshofe seit Richard dem Guten (996 bis 1026) unter anderen erleuchteten Geistern sich auch armenische Gelehrte als an einem Brennpunkte des Geisteslebens zusammenfanden. In der normannischen Baukunst des elften und zwölften Jahrhunderts, in welcher wir eine der Hauptwurzeln mittelalterlicher Kunst sehen müssen, finden wir wiederum geometrische Flächenmuster aus Steinmosaik in vielfacher Anwendung! So lässt uns die mit hingebender Sorgfalt vorbereitete Veröffentlichung der Denkmäler von Nachtschewân wieder eigene Beziehungen ahnen, welche bei der vielfach unerklärten Entstehung der mittelalterlichen Kunst mitwirken konnten. [7230]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Maschine und Schönheit scheinen zwei einander fernstehende Begriffe zu sein, und doch kann eine Maschine den Eindruck des Schönen machen. Ein wuchtiger Dampfhammer, eine kräftige Schiffsmaschine, eine starke Dampfpumpe, eine complicirte Spinnmaschine oder sonst eine Maschine, sie alle können dem empfänglichen Sinne eines verständnissvollen Beobachters den ästhetischen Genuss gewähren, den der Anblick eines schönen Gegenstandes erzeugt. Auch Maschinen können gerade so gut wie Bilder, Statuen oder Gebäude schön sein. Die mehr oder weniger grosse Empfänglichkeit auch für ihre Schönheit ist angeboren, aber auch sie wird erst durch Ausbildung, durch Erziehung im Verständniss der Maschine zur Fähigkeit entwickelt, die Schönheit der Maschine als einen ästhetischen Genuss zu empfinden. Der Ingenieur, der in das Wesen der Maschine eingedrungen ist und das Material, mit dem er arbeitet, beherrscht, ist in gewissem Sinne ein Künstler, der Kunstwerke schafft. Wer aber die Schönheiten eines Kunstwerkes geniessen will, der muss gleichsam als empfindender Künstler dem schaffenden Künstler congenial sein. Er muss vor allem Verständniss des Wesens der Kunst besitzen. Ohne Verständniss der Musik vermag Niemand die Schönheiten einer Sonate von Beethoven zu würdigen; ohne Verständniss der Malerei wird der Beschauer von einem Böcklin schwerlich lebhaft erregt werden; ohne Verständniss der Baukunst wird man am Kölner Dome kühl vorüber gehen; und ohne Verständniss der Natur der Maschine empfindet man nicht den Genuss ihrer Schönheit.

Was ist nun die Schönheit der Maschine, die sich aus deren Natur ergiebt? Wann ist eine Maschine schön? In dieser Form kommt die Frage auf das oft gestellte, oft beantwortete, aber nie gelöste Problem hinaus: Was ist Schönheit? Auch wir wollen hier keine Lösung dieses Problems versuchen, dessen Schwierigkeit auf dem Gebiete der Psychologie, in der subjectiven Empfindung der Schönheit, liegt, sondern nur zwei objective Merkmale der Schönheit, die zweckdienliche Wahrheit und die substantielle Wahrheit des Gegenstandes in Rücksicht auf die Maschine betrachten. Um Schönheit zu besitzen, muss ein Gegenstand seinen Zweck zum Ausdruck bringen und in seinen Formen aus seiner Substanz hervorwachsen. Fehlen diese Eigenschaften einem Gegenstande, so ermangelt er der Schönheit, mögen auch seine einzelnen Theile noch so schön sein. Der Zweck der Maschine ist nun im weiten Sinne die Arbeit; und die Substanz, aus der sie besteht, in der Hauptsache das Eisen. Soll also eine Maschine schön sein, so muss sie in ihrem Aeusseren ausdrücken, dass sie zur Arbeit bestimmt ist und aus Eisen besteht.

Der Zweck der Arbeit fordert die Fernhaltung jeglichen Zierrates. Es würde den Gebrauch einer Maschine gewiss nicht stören, würde man z. B. die Pleuelstange, den Krummzapfen oder eine freiliegende Welle mit zierlichen Aetzungen

oder Gravirungen schmücken, den Speichen des Schwungrades verzierte Umrandungen geben oder die feststehenden Theile geschnörkelt gestalten, aber die Maschine würde dadurch geschmacklos. Die gleiche unglückliche Wirkung würde man erzielen, wollte man die Flächen der tragenden Theile oder den Mantel des Dampfcylinders mit Bildern oder Arabesken bemalen. Die Malerei auf der Platte und auf dem Arme der Nähmaschine mag in Folge der Kleinheit der Maschine noch erträglich sein und dem Bestreben entspringen, die Nähmaschine gleichsam zum Stubenmöbel zu machen, eine Verschönerung der Maschine aber ist sie sicher nicht.

Eine Arbeitsbewegung verlangt, um schön wirken zu können, Bewegungsfreiheit. Deshalb sind alle überflüssigen Theile an einer Maschine auch ästhetisch vom Uebel. Voltaires Wort: „Le superflu, chose très-nécessaire“ wird an der Maschine technisch und künstlerisch zu Schanden. Je klarer der Arbeitsmechanismus zum Ausdruck kommt, und einen je freieren Eindruck die Bewegung macht, um so schöner wirkt die Maschine. Dies ist sehr wohl mit einem recht verwickelten Getriebe zu vereinigen, und es giebt complicirte Maschinen, die auch in dieser Hinsicht einen wohlthuenden Anblick gewähren.

Fast alle maschinellen Bewegungen lassen sich in einfache gerade und curvenförmige Linien auflösen, die selbst bei schnellem Gange der Maschine das Auge nicht verletzen. Wo scharfe Brechungen der Bewegungslinien vorkommen, gewinnen sie durch den Rhythmus ihrer Wiederkehr ein harmonisches Gepräge. Im Ebenmaass der maschinellen Bewegung liegt Einfachheit, ja, so paradox es auch klingt, ein Moment der Ruhe. Bei einer schönen Maschine wird die einfache und ruhige Linienführung der Bewegung auch in den Conturen der feststehenden, meist aus Gusseisen geformten Theile wiederkehren. Schroffe Ecken, Kanten und Winkel werden soviel wie möglich vermieden sein, und einfache, schöngeführte Linien und Rundungen vorherrschen. Die unbeweglichen Maschinentheile, die die arbeitenden Glieder tragen und stützen, bilden gleichsam den Rumpf der Maschine, und an einem schönen Körper darf auch der Rumpf nicht eckig sein.

Hier ist noch ein anderer ästhetischer Gesichtspunkt zu berücksichtigen, der der Sauberkeit. Mit der Zahl der Winkel und Fugen an einem Maschinenrumpfe steigt für den Staub und Schmutz die Leichtigkeit, sich festzusetzen, und für den Maschinenwärter die Schwierigkeit, die Maschine sauber zu halten. Es geht mit manchen Maschinen wie mit vielen Hausgeräthen. Wie es Tassen, Kannen, Gläser giebt, die angeblich im Interesse der Schönheit eine Menge schwer zu reinigender Vertiefungen besitzen und in Folge dessen oft nicht sonderlich sauber sind oder im anderen Falle viel nutzlose Arbeit verlangen, so giebt es auch winkelreiche Maschinenrümpfe, die wahre Schmutzfänger sind. Entweder der Maschinenwärter hat bei ihnen viel zu thun, um sie sauber zu halten, oder aber sie sind unsauber und wirken dann unästhetisch.

Eine wichtige Rolle spielt bei der Formgebung des Maschinenrumpfes die verwendete Substanz. Die vorzugsweise bei landwirthschaftlichen Maschinen zu findenden hölzernen feststehenden Theile erhalten wesentlich andere Conturen als gusseiserne Maschinenrümpfe. Kommt bei diesen die Natur des Eisens zum Ausdrucke, so tragen jene den Stempel des Holzmateriales: gerade Linien, Kanten und Ecken, wenn auch gebrochen, aber keine Rundungen. Solche aus Holz und Eisen gebaute Maschinen wirken freilich ästhetisch nicht so einheitlich, wie gänzlich eiserne Maschinen; vor allem macht ihr Rumpf stets mehr oder weniger den Eindruck eines Gestelles oder Kastens.

Hölzerne constructive Theile stören schon deshalb die ästhetische Einheitlichkeit der Maschine, weil das Eisen eigentlich so recht die Substanz der Maschine ist. Wenn von Maschinen die Rede ist, verbindet Jeder unwillkürlich damit den Begriff des Eisens. Ist doch die Maschine der modernen Technik gleichsam im Eisen geboren und im Eisen zu ihrer heutigen Gestalt herangewachsen.

So alt der Gebrauch des Eisens in der Technik und Kunst ist, so verhältnissmässig jung ist dessen constructive Verwendung. Das Eisen als Constructionsmaterial war ein neues Element für die Technik, und schon der Vergleich einer älteren mit einer neuen Eisenbrücke oder der eisernen Dachspannungen einer alten mit einer neuen Bahnhofshalle zeigt, dass die Technik erst lernen musste, das neue Material seiner inneren Natur gemäss zu verwenden. Auch das Auge musste das neue Material erst verstehen lernen, um seine Schönheit zu empfinden. Manche der älteren Brückenbauten scheinen uns heute mit Eisen überladen; umgekehrt würden die neuen, kühn geschwungenen Brücken früheren Beobachtern ein unbehagliches Gefühl der Unsicherheit erregt haben. Erst die durch Erfahrung erworbene und entwickelte, aber unbewusste Vorstellung gewisser Grade von Festigkeit, Härte, Elasticität und Spannkraft des Eisens ermöglicht den ästhetischen Genuss einer schönen Eisenconstruction.

Schöne Maschinen tragen die Natur des Eisens in ihrem Aufbau ausgeprägt. Alle Glieder stehen im richtigen Verhältnisse zu ihrem besonderen Zwecke, und jedes verkündet durch seine Abmessungen, dass es aus Eisen besteht. Eine massig, wie eine Steinplatte, gestaltete Excenterscheibe wäre genau so widersinnig wie eine Kolbenstange, die man für eine gedrehte Holzstange halten könnte. Abgesehen von Stahl und Eisenblech werden beim Bau der Maschine Gusseisen und Schmiedeeisen, jenes vorzugsweise für ruhende und bewegte, dieses für bewegende, arbeitende Theile verwendet. Die Verschiedenheit ihrer physikalischen Natur bedingt praktisch ihre verschiedene Anwendung und ästhetisch eine verschiedene Behandlung. Den gusseisernen Theilen kommen gedrungenere, den schmiedeeisernen Theilen dagegen schlankere, sehnigere Formen zu. Deshalb macht ein zu schwer gerathenes Schwungrad zwar einen plumpen Eindruck, ist aber ästhetisch weit weniger verletzend als eine zu dicke Welle oder eine zu schwere Pleuelstange.

Auch für die endgültige Behandlung der Oberflächen schmiedeeiserner und gusseiserner Maschinentheile ergiebt sich ein ästhetischer Unterschied: jene werden glattpolirt und lassen ihre eiserne Oberfläche unverhüllt, diese dagegen werden nur geglättet und erhalten einen farbigen Ueberzug. Die Sichtbarkeit der Eisenfläche ist bei den arbeitenden, schmiedeeisernen Theilen nicht nur dort, wo eine Reibung stattfindet, sondern überhaupt geboten, weil der Anblick des nackten Eisens und seiner glatten, gesunden, rissfreien Oberfläche den Eindruck der Stärke und ein unbewusstes Gefühl der Sicherheit hervorruft. Ein überstrichener Krummzapfen würde z. B. der Schönheit Hohn sprechen.

Beim Gusseisen und bei Eisenblechen ist ein farbiger Ueberzug geboten, um der schädlichen und unschönen Rostbildung vorzubeugen. Die Farbe hat sich aber der Natur des Eisens anzupassen. Himmelblaue, smaragdgrüne, veilchenfarbene oder sonstige grelle Ueberzüge würden ästhetisch abstossend wirken. Gewiesen sind schwarze, graue, graugrüne, graubraune Farben, die nöthigenfalls durch eine kräftige Umrandung gehoben werden können, und die zudem weniger leicht schmutzig werden. Kräftigere Farben sind für landwirthschaftliche Maschinen zulässig, einmal weil diese viele Holztheile enthalten, sodann aber, weil sie im Freien, also in einem grossen Arbeitsraume stehen und

deshalb vom Auge in weiterer Entfernung erfasst werden. Aber auch bei ihnen wird man nicht gut über grüne, rothe, vielleicht noch blaue Farben hinausgehen; man wird vor allem nicht vergessen dürfen, dass die Maschine kein Zierrat, sondern ein Arbeitswerkzeug ist.

Die Arbeit als Zweck und das Eisen als Substanz sind die Elemente, die den ästhetischen Maassstab bilden, mit dem wir die Schönheit der Maschinen zu messen haben. Je formvollendeter eine Maschine den Arbeitszweck zum Ausdruck bringt, und je ausdrucksvoller sich die Natur des Eisens in den Formen der Maschine offenbart, um so schöner ist die Maschine. Theodor Hundhausen. [7342]

* * *

Ueber die mögliche Einwanderung von Metallen in Eruptivgesteine unter Vermittelung von Kohlenoxyd. Im Jahre 1870 fand A. Nordenskiöld bei Ovifak auf der grönländischen Insel Disko am Fusse eines die Tertiärformation durchsetzenden Basaltrückens Eisenmassen von 25000 kg, 10000 kg und 4500 kg Gewicht. Das Eisen war sehr hart, verwitterte aber mitunter zu einem grobkörnigen Pulver. Man nahm für dieses gediegene Eisen zuerst allgemein einen meteoritischen Ursprung an, bis man auch im daneben anstehenden Basalte ellipsoidische bis fast 7500 kg schwere Klumpen und kleine Körner und Kugeln von gediegenem Eisen antraf. Wollte man nicht die recht unwahrscheinliche Theorie annehmen, dass ein Meteoritenschwarm gerade im Augenblicke der Eruption in den noch flüssigen Basalt gestürzt sei, so müsste man dem Ovifaker Eisen einen tellurischen Ursprung zuerkennen. Ueber die Bildung dieser gediegenen Eisenmassen sind dann verschiedene Vermuthungen ausgesprochen, die sich jedoch als nicht stichhaltig erwiesen. In den *Berichten über die Verhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig* tritt nun Clemens Winkler mit einer neuen Vermuthung auf. Er verweist auf die seit einigen Jahren bekannten Verbindungen des Kohlenoxydes mit den Metallen Eisen und Nickel. Diese Carbonylverbindungen werden beim Nickel wegen ihrer Flüchtigkeit und leichten Zersetzbarkeit in höheren Temperaturen zur Nickelgewinnung aus den Erzen benutzt. Mit dem Eisen bildet das Kohlenoxyd zwei Verbindungen: eine flüssige, leicht verdampfbare und eine feste, die schon bei + 80° C. in die flüssige übergeht. Beim Erhitzen zerfällt das Eisencarbonyl genau wie das Nickelcarbonyl in gediegenes Metall und Kohlenoxyd. Winkler spricht nun die Vermuthung aus, dass bei Berührung des Eisencarbonyldampfes mit einem noch heissen Eruptivgesteine Metallausscheidungen bis zur Bildung von mächtigen Eisenblöcken erfolgt seien. Die Eisencarbonylverbindung müsste bei niederer Temperatur, also in den oberen Erdschichten entstanden sein und, wie Winkler annimmt, wahrscheinlich unter Mitwirkung hohen Druckes. [7326]

* * *

Die Herkunft unserer Zierbäume und Ziersträucher. Von jeher hat der Gartenbau nach Mannigfaltigkeit gestrebt. Er hat dieses Ziel erreicht, einmal durch Züchtung auffallender Varietäten, wie z. B. der Blutbuche und der schlitzblättrigen Buche, sodann aber auch durch Einführung neuer fremdländischer Arten. Prof. Drude giebt in den *Abhandlungen der Flora* die Zahl der handelsgärtnerisch in Deutschland verwertheten Baum- und Strauchspecies zwischen 700 und 800 an. Hiervon sind nur etwa 100 ursprünglich in Deutschland heimisch gewesen. Ueberhaupt hat Mitteleuropa eine ziemlich arme Gehölzflora; etwa 50 Bäume und 100 Straucharten stellen den ganzen Reichthum dar, von dem also ein Drittel unbenutzt geblieben ist. In früherer Zeit beschränkte sich der Gartenbau auf die heimischen Holzgewächse, und nur wenige Neulinge, wie z. B. die Rosskastanie, die wahrscheinlich schon zur Zeit der Kreuzzüge aus Griechenland mitgebracht wurde, sowie die Rose und der Flieder wurden eingeführt. Erst nach der Entdeckung Amerikas erfolgten die Neueinführungen in grösserem Maassstabe. Bereits im Jahre 1636 besass der Pariser botanische Garten etwa 50 wichtige Gehölze aus Canada und Virginien; 1670 war diese Zahl bis auf 80 gestiegen. Unter diesen Gewächsen befand sich die Robinie *(Robinia Pseudacacia)*, der wilde Wein *(Ampelopsis quinquefolia)* sowie der Essigbaum *(Rhus typhina)*. Im 18. Jahrhundert wurden die neu erworbenen Gehölze erst so recht populär. Eine Zusammenstellung, die ein preussischer Forstmann, v. Burgsdorf, im Jahre 1787 erscheinen liess, besagt, dass zu dieser Zeit in Deutschland 89 einheimische, 57 südeuropäische und orientalische, 17 ostasiatische und sibirische und 142 nordamerikanische Holzgewächse cultivirt wurden. Diese Zahlen zeigen, dass schon vor 100 Jahren die nordamerikanischen Neulinge, vor allem die Canadier, wie auch heute die wichtigste Rolle in unserer Dendrologie spielten. Als Concurrenten traten schon damals neben ihnen die Ostasiaten auf, die heute in immer grösser werdender Menge in den Gartenanlagen eingebürgert werden. Vor 100 Jahren standen noch die Sibirier im Vordergrunde, wie z. B. *Lycium*, *Cornus*, *Spiraea*, während die echten Ostasiaten, wie der Elephanten-Ohrbaum *(Gingko biloba)*, der ostasiatische Lebensbaum *(Thuja orientalis)* zum Theil noch zu den Seltenheiten gehörten. Die neuere Zeit hat im Gegensatze hierzu gerade mandschurisch-chinesische und japanische Gewächse bevorzugt. Viele von diesen, die vor 50 Jahren noch für Raritäten galten, sind wegen ihres reichen Blüthenflores jetzt dem Gärtner geradezu unentbehrlich. Man denke nur an die *Forsythia*, deren reicher Blüthenschmuck mit die erste Zierde unserer Promenaden bildet, und an die zahlreichen Geissblattarten *(Lonicera)*. Alles in allem cultivirt man jetzt in unseren Gärten ungefähr 110 mitteleuropäische, 127 südeuropäisch-orientalische, 207 ostasiatische und 286 nordamerikanische Holzgewächse. Dr. W. Sch. [7303]

* * *

Ueber hydraulische Stösse in Wasserrohren hat Professor N. Jukowsky in St. Petersburg eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen, deren Ergebniss *Scientific American Supplement* in einem Berichte zusammenfasst. Unter hydraulischen Stössen versteht man in Pumpen und Wasserrohren die schädlichen Stösse, die durch die Veränderung der inneren Druckverhältnisse in Folge des Oeffnens und Schliessens der Ventile entstehen. Man hat diese Stösse durch verschiedene Constructionen der Ventile, freilich auf Kosten von deren Einfachheit und Haltbarkeit, zu beseitigen gesucht. Jukowsky beobachtete die Stosserscheinungen an Rohren von 50, 100 und 150 mm lichter Weite, die an ein Hauptrohr von 600 mm Durchmesser angeschlossen waren und in denen sich der Wasserdruck durch Ventile leicht ändern liess. Durch das Zusammenpressen des Wassers und Ausdehnen der Rohrwandungen in Folge erhöhten Druckes entstehen Stosswellen, die sich durch die ganze Rohrlänge fortpflanzen. Die Schnelligkeit dieser Fortpflanzung wurde mittelst elektrischer Chronographen und das Steigen und Fallen des Druckes an den verschiedenen Punkten mittelst eines besonderen Messapparates (eines abgeänderten Crosby-Indicators) bestimmt. Es fand sich, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des

Stosses constant und unabhängig von der Stossstärke, dagegen abhängig vom Rohrmaterial und vom Verhältniss der Wanddicke des Rohres zu dessen lichtem Durchmesser ist. Da bei den gewöhnlichen gusseisernen Rohren dieses Verhältniss mit der Rohrweite etwas abnimmt, so pflanzen sich die Stösse in weiten Rohren langsamer fort, als in engen. Für die Geschwindigkeit der Stossfortpflanzung ist es gleich, ob der Stoss durch eine Ausflusshemmung oder durch eine Verstärkung des Druckes am Rohreinfluss entsteht. Die Stärke des Stosses ist der Geschwindigkeit des in dem Rohre fliessenden Wassers umgekehrt und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stosswelle direct proportional. Stosswellen können durch Zurückprallen von den Enden des Rohres in oscillirende Bewegung gerathen. Eine nicht unbedenkliche Vergrösserung des Stosses entsteht bei dessen Uebertritt aus einem weiteren Rohre in ein enges. In solchen Fällen verdoppelt sich die Stossstärke am geschlossenen Rohrende, und da sich diese Verdoppelung wiederholen kann, so können bedeutende Spannungen zu Stande kommen. Das einfachste Mittel zur Verhinderung der Stösse sind Vorrichtungen zum langsamen Oeffnen und Schliessen der Ventile. Die zum Ventilöffnen erforderliche Zeit sollte der Rohrlänge proportional sein. Luftkammern in der Nähe der Ventile verhindern durch die Elasticität der eingeschlossenen Luft zwar die hydraulischen Stösse, aber sie sind schwer luftvoll zu halten. Sicherheitsventile vermindern die Stösse je nach der Stärke ihrer Federn oder Belastung. [7327]

* * *

Grosse Elephantenzähne. Trotz der bedrohlichen Zunahme der Elephantenjagden in Afrika kommen von dort noch immer Elephantenzähne, die den grössten fossilen nahekommen, also von sehr alt gewordenen Thieren stammen müssen. *Science* theilt mit, das bei Tiffany & Co. zur Zeit zwei solcher Zähne ausgestellt sind, die 224 und 239 Pfund wiegen, eine Länge von 10 Fuss 3/4 Zoll und 10 Fuss 3 1/2 Zoll sowie einen unteren Umfang von 23 und 24 1/2 Zoll besitzen. Die grössten Zähne, welche Sir Samuel Baker zu Gesicht bekam, wogen nur 188 und 172 Pfund, und er giebt das mittlere Gewicht eines Paares afrikanischer Elephantenzähne „von denen meist der eine ungefähr 10 Pfund schwerer ist als der andere", auf 140 Pfund an.

Von dem fossilen *Elephas Ganesa* wurden Stosszähne gemessen, die 12 Fuss 4 Zoll lang waren und einen unteren Umfang von 27 Zoll hatten. Einen der grössten, wenn nicht schlechthin den grössten Mammutzahn brachte Jay Beach aus Oakland Col. von Alaska mit; er ist 12 Fuss 10 Zoll lang, hat 22 1/2 Zoll Umfang und wiegt 200 Pfund. Das Mittelgewicht der Mammutzähne beträgt 60—80 Pfund, die Länge 7—9 Fuss. Mastodonzähne kennt man von 9 Fuss 4 Zoll Länge bei 23 Zoll Umfang. [7317]

* * *

Die Fortpflanzung von Explosionsgeräuschen wird von der Bodenbeschaffenheit und dem Wetter beeinflusst; man nimmt gewöhnlich an, dass bei günstigem Winde Kanonendonner ebenso wie der natürliche Donner ungefähr 25 km weit vernommen wird, grössere Dynamit-Explosionen auch 30 km weit. So weit wurde auch die vor einigen Jahren erfolgte Explosion der Pulvermühle von Arendeck vernommen, die in der Nähe ein förmliches Erdbeben erzeugt hatte, nämlich bis Baverloo. Bei der in neuerer Zeit erfolgten Explosion von St. Helens, zwischen Liverpool und Manchester, woselbst eine Fabrik von chlorsaurem Kali mit einem Vorrath von mehr als 80 Tonnen dieses Körpers in die Luft flogen, hat Davison genauere Erhebungen gemacht, die ergaben, dass die Explosion auf einem Raum von 2000 qkm, der die Form einer Ellipse mit 63 km grosser und 43 km kleiner Achse hatte, vernommen worden war. Der entfernteste Ort, wo man sie vernahm, war Murple, 45 km von St. Helens. In so weiter Entfernung entstand noch ein starkes Fensterklirren in Folge der Erschütterung. [7310]

* * *

Die Entdeckung der Kohlenstoff-Assimilation. Als Entdecker der Kohlenstoff-Assimilation wird vielfach Ingenhouss genannt, allerdings nicht mit Recht. Wetterwald erbringt in den *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel* den Nachweis, dass Senebier als Begründer der Assimilationstheorie anzusehen ist. Zwar hat sich Ingenhouss, ebenso wie vor ihm Malpighi und Priestley, viel mit dem Stoffwechsel der Pflanze beschäftigt; allein das Hauptresultat seiner Studien (1779—84) bestand in dem Satze, dass durch die Pflanzen die Luft für die Thiere respirabler gemacht wird. Dass aber bei diesem Vorgange auch für die Pflanze ein erheblicher Vortheil herausspringt, blieb gänzlich unbeachtet. Diesen Mangel beseitigte Senebier in drei während der Jahre 1782—88 erschienenen Schriften. In ihnen allen lässt sich der durch unzählige Experimente gestützte und bestimmt ausgesprochene Satz verfolgen: die grünen Blätter saugen, wenn sie in kohlensäurehaltigem Wasser dem Einfluss des Sonnenlichtes ausgesetzt sind, die „fixe Luft" ($= CO_2$) auf und zerlegen sie; den einen Bestandtheil der aufgenommenen Luft, nämlich die „dephlogistisirte Luft" ($= O$) hauchen sie wieder aus, den anderen Theil, das „Phlogiston" ($= C$) behalten sie zurück. Dieselben Gedanken brachte Senebier in seiner im Jahre 1800 erschienenen *Physiologie végétale*. Endlich ist von einem Zeitgenossen, der die gesammte damals über diese Frage vorhandene Litteratur kennen musste, nämlich von N. Th. de Saussure, im Jahre 1804 ausdrücklich bestätigt worden, dass Senebier der Begründer der Assimilationstheorie ist. Dr. W. Sch. [7296]

* * *

Die elektrische Strassenbahn in Söul (Korea) ist nun in ihrem ganzen Umfange in Betrieb. Sie ist 16,5 km lang, durchläuft in zwei Linien die Stadt vom Westen nach dem Osten und Süden und verbindet die Innenstadt mit dem Endpunkte der Dampfschiffahrt auf dem Söulflusse. Die Drähte ihrer Oberleitung werden von Holzstangen getragen. Sie dient neben der Personenbeförderung auch dem Gütertransporte und besitzt deshalb vorläufig ausser zehn Antriebspersonenwagen mit je 35 Sitzplätzen noch fünf Güterwagen. Das gesammte Material zu der Bahn, deren Herstellung 715000 Mark kostete, wurde, wie die *Zeitschrift für Kleinbahnen* mittheilt, von amerikanischen Werken geliefert. Die Leitung liegt ebenfalls in amerikanischen Händen, und es sind sieben Amerikaner zur Ausbildung koreanischer Wagenführer und Schaffner auf ein Jahr angestellt. Die Besitzerin ist nominell eine koreanische Gesellschaft, an deren Spitze der Präfect von Söul und der Director einer koreanischen Bank stehen. Das Geld hat aber thatsächlich der König gegeben. Mit der Bahn soll noch eine Beleuchtungsanlage verbunden werden. [7331]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Dr. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 575. Jahrg. XII. 3. 1900.

Ueber Härtebestimmung bei Metallen.

Von Otto Vogel.

Mit sechs Abbildungen.

Unter „Härte“ eines Körpers versteht man, ganz allgemein gesprochen, den Widerstand, den dieser dem Eindringen eines anderen Körpers in seine Oberfläche entgegensetzt. In der Mineralogie, wo die Bestimmung der Härte eine ganz besonders wichtige Rolle spielt, bedient man sich schon seit langer Zeit einer Methode, die von dem österreichischen Mineralogen Mohs herrührt und welche auf dem Grundsatze beruht, dass von zwei Körpern, von denen der eine den anderen zu ritzen vermag, der ritzende Körper stets härter ist, als der geritzte. Mohs stellte zehn Mineralien von deutlich ausgesprochener Härtedifferenz in einer Reihe zusammen, die seither unter der Bezeichnung der Mohsschen Härtescala allgemein Anwendung gefunden hat.

Diese zehn Mineralien sind:

Talk	Härtegrad	1	lassen sich mit dem Fingernagel ritzen.
Steinsalz (oder Gips)	„	2	
Kalkspat	„	3	Härte einer Kupfermünze.
Flussspat	„	4	Härte eines eisernen Nagels.
Apatit	„	5	
Feldspat	„	6	Härte des Fensterglases.
Quarz	Härtegrad	7	Härte einer Feile.
Topas	„	8	ritzen Glas.
Korund	„	9	
Diamant	„	10	

Die Prüfung eines beliebigen Minerals auf seine relative Härte geschieht am einfachsten in der Weise, dass man mit einem spitzen oder scharfkantigen Stücke desselben die einzelnen Glieder der Mohsschen Scala der Reihe nach zu ritzen versucht. Es ist wohl selbstverständlich, dass man dabei von den härteren Gliedern zu den weicheren herabsteigt, weil man sonst bei dem umgekehrten Verfahren die weicheren Stufen ganz unnützerweise beschädigen würde. Das Ergebniss einer derartigen Härteprüfung drückt man durch die Zahl der entsprechenden Härtestufe aus. Ist beispielsweise ein Mineral gerade so hart wie Flussspat, so sagt man, es habe Härte 4; ist es härter als Flussspat, aber weicher als Apatit, so sagt man, es habe die Härte 4,5 u. s. w.

Es lag nun nahe, das soeben beschriebene Verfahren auch auf die Bestimmung der Härte von metallischen Körpern anzuwenden, und es hat Dumas in der That für Metalle eine ähnliche Scala aufgestellt. Diese bildet aber, und zwar aus leicht begreiflichen Gründen, durchaus keinen einwandfreien Maassstab zum Vergleich.

Auch die beiden Engländer F. Crace Calvert und Rich. Johnson haben eine derartige Härtescala für Metalle aufgestellt, bei welcher sie von dem Gusseisen ausgingen. Indem sie die Härte des Gusseisens = 1000 setzten, fanden sie für

Stahl	die Härte	958
Stabeisen	„ „	948
Platin	„ „	375
Kupfer	„ „	301
Aluminium	„ „	271
Silber	„ „	208
Zink	„ „	183
Gold	„ „	167
Cadmium	„ „	108
Wismuth	„ „	52
Zinn	„ „	27
Blei	„ „	16

Nach Professor Gollner ist die Reihenfolge einiger Metalle, nach ihrer Härte geordnet, folgende:

1. Reines Weichblei.
2. Reines Zinn.
3. Reines Hartblei.
4. Reines weichgeglühtes Kupfer.
5. Reines gegossenes Feinkupfer.
6. Weiche Lagerbronze (85 Theile Kupfer, 10 Theile Zinn, 5 Theile Zink).
7. Getempertes Gusseisen.
8. Sehniges Schmiedeeisen.
9. Lichtgraues Gusseisen.
10. Gusseisen.
11. Weiches Flusseisen.
12. Ungehärteter Flussstahl.
13. Gehärteter Gussstahl.
14. Harte Lagerbronze (83 Theile Kupfer und 17 Theile Zink).
15. Glasharter Tiegelgussstahl.

Wenn man bedenkt, dass man schon bei einem einzelnen Krystall, den man im gewöhnlichen Leben doch als homogenen Körper anzusehen pflegt, an verschiedenen Flächen von einander abweichende Härten bemerkt, ja dass auch eine und dieselbe Krystallfläche, nach verschiedenen Richtungen hin geritzt, wiederum Verschiedenheiten hinsichtlich der Härte zeigt und man schliesslich bei genauen Untersuchungen findet, dass sogar dieselbe Richtung auf der gleichen Fläche derartige Verschiedenheiten aufweist, je nachdem man in dem einen oder dem entgegengesetzten Sinne ritzt, so wird man wohl leicht begreifen können, dass die Verschiedenheiten bei den Metallen, die man in der Technik wohl nie in ganz reinem Zustande anwendet, noch weit erheblicher sein werden. Dazu kommt noch Eines! Während die Mineralien in ihrem natürlichen Zustande untersucht werden, haben die im Bau- oder Maschinenwesen angewendeten Metalle vor ihrer Verwendung meist eine mehr oder minder eingreifende mechanische Bearbeitung erfahren, die einen sehr wesentlichen Einfluss auf ihre Härte ausübt. Dieser Einfluss wird sich schon deshalb um so fühlbarer machen, weil durch die mechanische Bearbeitung einerseits gerade die Metalloberfläche verändert und andererseits auch wiederum die Härte eines Körpers bei dem vorhin beschriebenen Verfahren an dessen Oberfläche ermittelt wird.

Dass schon ganz unbedeutende chemische Beimengungen die mechanischen Eigenschaften der Metalle in recht hohem Maasse verändern können, ist eine längst bekannte Thatsache. Am auffallendsten tritt dieser Umstand wohl bei dem Eisen zu Tage, bei welchem es in erster Linie der Gehalt an Kohlenstoff ist, welcher bestimmend auf die Härte dieses Metalles einwirkt.

Ein weiterer Umstand, der die Härtebestimmung bei den Metallen erschwert, ist der Einfluss von Zähigkeit und Sprödigkeit, denn ein zäher Körper wird sich offenbar beim Ritzen ganz anders verhalten als ein spröder.

Um bei der Härtebestimmung unter einander gut vergleichbare Resultate zu erhalten, haben verschiedene Forscher auch verschiedene Wege eingeschlagen und wir wollen im Folgenden einige dieser Methoden beschreiben.

Gollner hat beispielsweise die oben angegebene Reihe durch Streichversuche ermittelt, wobei jede Stufe dieser Reihe durch einen besonderen Härte- oder Probirstift verkörpert wird. Mit diesen Stiften, welche unten in einer Spitze auslaufen und mit einer Schneide versehen sind, ritzte er die polirte Oberfläche des zu untersuchenden Stückes, indem er sie senkrecht auf die Probefläche stellte, mit einem gewissen Gewichte belastete und alsdann einen Strich von bestimmter Länge erzeugte. Als Härtenummer wird diejenige Nummer angesehen, welche ein das Probestück nicht ritzender Probirstift trägt*).

Zur directen Härtebestimmung von Eisen und Stahl schlug Dr. Friedrich C. G. Müller vor, aus reinem Cementstahl dünne Quadratstäbe herzustellen, deren Kohlenstoffgehalt um je 0,1 Procent steigt. Diese Stäbchen sollen im Holzkohlenfeuer vorsichtig ausgeglüht werden und langsam erkalten, also nur ihre „Naturhärte“ bekommen. Jedes Stäbchen wird durch eine schräge Fläche wie ein Drehstahl zugespitzt. Mit den so vorbereiteten Stäbchen ritzt man das zu untersuchende Material wie bei der mineralogischen Härtebestimmung und erhält auf diese Weise die Härte des betreffenden Materiales bezogen auf die Naturhärte des Kohlenstoffstahles. Die Härtestufe Nr. 6 hätte z. B. eine Eisenbahnschiene, wenn eine blankgefeilte Stelle derselben nur von den Spitzen mit 0,7 Procent Kohlenstoff und darüber geritzt würde**).

*) Vergl. G. Mehrtens: *Eisen und Eisenconstructionen*. S. 275.

**) Vergl. Glasers *Annalen für Gewerbe- und Bauwesen* 1882, II. Band, S. 225.

Turner ging noch einen Schritt weiter; er nahm als ritzenden Körper einen Diamant, den er mit einem gewissen Gewicht belastete, so dass auf der polirten Probefläche ein deutlicher Strich erschien. Zur Ausführung seiner Ritzmethode construirte er einen kleinen Apparat, bei welchem der Diamant in senkrechter Stellung zur Probefläche von einem Wagebalken getragen wird, welch letzterer zur Belastung mit einem Reiter- oder Laufgewicht ausgerüstet ist. Unter allmählicher Entlastung des Wagebalkens zieht man einen Strich neben den anderen, bis die Striche nicht mehr mit freiem Auge wahrnehmbar sind; dann belastet man wieder allmählich und zwar so lange, bis die Striche wieder erkennbar werden. Als Maassstab für die Härte benutzte Turner die mittlere Belastung des Diamanten in Grammen, bei welcher gerade der Strich verschwindet und wieder erscheint. (Schluss folgt.)

Neuere Daten über das Texas-Fieber, verglichen mit menschlichen Krankheiten.

Von Professor Karl Sajó.

Mit zwei Abbildungen.

In Nr. 267 und 268 dieser Zeitschrift (Jahrgang 1894) habe ich über die Gliederfüssler als Verbreiter von Krankheiten gesprochen und bei dieser Gelegenheit eingehende Mittheilungen über das sogenannte „Texas-Fieber“ *(Texas fever, Southern fever)* der Rinder veröffentlicht, welches bis in die jüngste Zeit zu den gefährlichsten Epidemien unter dem Rindvieh der Vereinigten Staaten Nordamerikas gerechnet wurde. In der That unterliegen die meisten erwachsenen Thiere, welche an diesem Uebel erkranken, der Macht des Parasiten, der sich in den rothen Blutkörperchen festsetzt und dieselben zerstört. Dieser Blutparasit, *Pyrosoma bigeminum* genannt, ist merkwürdigerweise nicht im Stande, von einem Rinde unmittelbar auf das andere übergehend eine Ansteckung zu verursachen. Die Infection kann ausschliesslich nur mittelst Rindzecken *(Boophilus = Ixodes bovis Riley)* stattfinden, und wenn diese Zecken von einem kranken Rinde entfernt werden, so steckt dieses kranke Thier die übrigen, mit welchen es in einem Stalle steht, nicht an.

Diese Rindzecke ist in den südlichen Staaten heimisch, und gerade dort, wo sie heimisch ist, verursacht sie keinen besonderen Schaden. Diese merkwürdige Thatsache rührt daher, dass in den südlicheren Gebieten die Rinder in sehr jungem Alter von den Zecken angegriffen werden und erkranken, junge Kälber aber das Texas-Fieber meistens leicht überstehen; ist es einmal überstanden, so sind sie für die Zukunft gegen *Pyrosoma bigeminum* gefeit, selbst dann, wenn sie ganz mit Zecken bedeckt sind, was im Süden während der warmen Jahreszeit die Regel ist.

Sobald aber Rinder aus den südlichen Staaten während der warmen Jahreszeit in die nördlichen Staaten eingeführt wurden, trat unter den heimischen Rindern die Epidemie meistens in fürchterlicher Weise auf, während das südliche Vieh, welches die verhängnissvollen Zecken mitgebracht hatte, selbst gesund blieb. Nur in den strengen Wintermonaten ist das südliche Rindvieh zeckenfrei, und die Erfahrung hat gelehrt, dass es auch nur zu dieser Jahreszeit ohne Gefahr in den Norden eingeführt werden konnte. So wurde denn die Einfuhr südlichen Viehes in den Norden zuerst nur vom 1. December bis 15. Februar erlaubt; später hat man diese Frist noch verkürzt und nur auf die Monate November und December festgelegt, wohingegen während der übrigen zehn Monate jeder diesbezügliche Verkehr auf das strengste verboten ist.

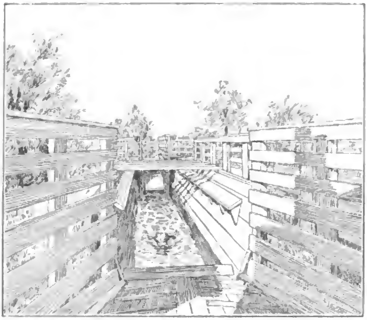
Da die südlichen Staaten der Union den grössten Theil des Rindbedarfes der nördlichen Staaten zu decken haben, so ist es leicht verständlich, dass dieses während fünf Sechstel des Jahres fortdauernde Einfuhrverbot unaussprechlich viel Aerger und Schaden verursachen muss. Denn die Käufe und Verkäufe finden natürlich nur während der acht Wochen freien Verkehres statt und dann müssen die Märkte im buchstäblichen Sinne überfüllt sein. Der südliche Züchter muss sein zu verkaufendes Vieh während dieser acht Wochen verkaufen, denn sonst bleibt es ihm ein weiteres Jahr hindurch zur Last. Dieser Umstand führt nothwendigerweise ein Herabdrücken der Preise nach sich. Ferner entsteht viel Verlust dadurch, dass die Thiere während der strengsten Jahreszeit aus dem milderen Süden in die rauhen nördlichen Gegenden eingeführt werden müssen und eine nicht unbedeutende Anzahl diesem jähen Wechsel unterliegt. Endlich muss sich der Käufer den Bedarf zu einer Zeit beschaffen, in welcher er selbst sehr wenig Futtervorrath besitzt und eine Stallfütterung der angekauften Rinder bei dem bisherigen Verfahren mindestens von Neujahr bis April unvermeidlich ist. Könnte er seine Einkäufe im April oder wenigstens Ende März machen, so wäre doch schon eine Weide mit frischem Grase vorhanden.

Sobald man also darüber im Klaren war, dass zeckenfreie Thiere ohne Gefahr verfrachtet werden können, liessen die diesbezüglichen Hoffnungen weder die Export- noch die Importstaaten in Ruhe und man entschied sich zu recht bedeutenden Opfern, um ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches die Versandthiere von den Zecken vollkommen befreit werden könnten.

Ich muss bemerken, dass bereits vor sechs Jahren ein solches Verfahren bekannt war. Es bestand darin, dass die mit Zecken behafteten Rinder auf drei verschiedenen Weiden je zwei Wochen lang gehütet wurden. Nach Verlauf dieser sechs Wochen waren sie vollkommen zecken-

frei. Denn sobald die Rindzecke ihre volle Reife erreicht hat, lässt sie sich herabfallen und die Weibchen legen ihre Eier auf der Erde ab. Wenn das behaftete Thier auch ganz kleine Zecken mit sich führte, müssen dieselben in der sechsten Woche herabfallen. Der dreimalige Wechsel der Hutweide ist nöthig, damit die junge Brut keine Gelegenheit bekommt, eine neue Ansteckung herbeizuführen. Natürlich dürfen diese Desinfectionshutweiden in demselben Jahre von keinem Hornvieh wieder betreten werden, höchstens von Pferden, die den Angriffen von *Boophilus bovis* nicht unterworfen sind. Einestheils die Langwierigkeit und Umständlichkeit dieses Verfahrens, andererseits die Schwierigkeit einer sicheren Controle scheint demselben wenig Freunde zugeführt zu haben.

Abb. 19.



Befreiung der Rinder von Zecken durch Oelbad. Ein Rind im Bade.

Man dachte also daran, irgend ein desinficirendes Bad zu ersinnen, welches den Rindern unschädlich, den Zecken aber tödtlich ist. Obwohl man meinen sollte, dass ein solches Bad recht leicht aufzufinden sei, verhält sich die Sache in der Praxis aber ganz anders. Die diesbezüglichen Versuche bewiesen nämlich, dass die Zecken den verschiedenen Mitteln besser widerstehen können, als das Hornvieh selbst. Herr Kleberg war der Erste, der desinficirende Bäder zur Vernichtung dieser Parasiten angewandt hat. Es zeigte sich, dass ein Bad von diluirter Carbolsäure die Zecken erst dann tödtete, wenn die Mischung so viel Carbolsäure enthielt, dass die Haut und die Augen des Hornviehes stark davon zu leiden hatten. Ein Theil Sublimat auf 250 Theile Wasser, also eine sehr starke Giftlösung, liess die Zecken vollkommen unbehelligt; ebenso unwirksam erschienen Arsenik, Kalk- und Schwefelmischung sowie viele andere Mittel. Man griff endlich zu nichtgiftigen Oelen, nachdem man sich überzeugt hatte, dass das gewöhnlichste unschuldige Pflanzenöl den Zecken verhängnissvoller ist als Arsenik, Sublimat, Carbolsäure u. s. w., wahrscheinlich deshalb, weil Oele die Respirationsorgane der Parasiten verstopfen.

Beim Einrichten solcher Bäder waren besondere Vorrichtungen nothwendig. Im unteren Theile befand sich die Badeflüssigkeit, durch welche das Hornvieh, bis zu den Hörnern eingetaucht, hinüberwaten musste. Die Abbildungen 19 und 20 geben uns von diesem Modus einen vollkommen klaren Begriff.

Zuerst wurden die Bäder so hergerichtet, dass die Flüssigkeit zum grössten Theile aus Wasser bestand und auf diesem nur eine Schicht Oel schwamm. Man ging von der Wahrscheinlichkeit aus, dass das Rind beim Ein- und Austreten seine gesammte Körperoberfläche mit der oben schwimmenden Oelschicht in Berührung bringen muss. Es zeigte sich aber sehr bald, dass bei diesem Verfahren auf der Bauchseite des Rindes mehrere Zecken am Leben blieben, wahrscheinlich deshalb, weil die vom Rinde stark bewegte Wassermenge die Continuität der Oelschicht unmöglich machte. So griff man denn zu einer noch radicaleren Zubereitung, nämlich zu einem vollen Bade aus Oel. Die angestellten Versuche bewiesen, dass verschiedene Oele bedeutend abweichende Wirkungen besitzen. Während nämlich gewöhnliches, rohes Baumwollsamenöl auf die Zecken nur mechanisch, die Respiration hemmend, wirkt, das schwarze, rohe Steinöl ebenfalls nicht viel kräftiger zu sein scheint und in beiden Fällen einige Zecken am Leben blieben, hatte das schlüpfrige und viel leichtere Paraffinöl einen allgemeinen und überraschend sicher eintretenden Tod sämmtlicher Parasiten zur Folge.

Was uns aber in allgemein naturwissenschaftlicher Hinsicht besonders interessiren muss, ist das merkwürdige Verhalten der gebadeten Rinder gegenüber der Desinfectionsmethode. Und gerade aus diesem Grunde wollen wir uns mit diesem Gegenstande eingehender befassen, weil die dabei auftretenden Erscheinungen sehr lehrreich sind und auch auf menschliche Krankheiten anwendbare Schlüsse zu ziehen berechtigen.

Man würde glauben, dass ein Oelbad im allgemeinen für ein Säugethier keine verhängnissvollen Folgen haben kann; und es wird Jedem von uns dabei einfallen, was wir in der Schule über die Athleten des Alterthums gelesen haben,

die vor dem Ringen ihren ganzen Körper mit Oel einrieben. Wie dem auch sei, die nordamerikanischen Erfahrungen haben gelehrt, dass das behufs Zeckenbefreiung in Oel gebadete Hornvieh diese Procedur in einer sehr jämmerlichen Weise übersteht, und zwar um so jämmerlicher, je schwerer und dicker das Oel, ferner je grösser die Hitze des Tages ist, an welchem das Baden stattfand. Unmittelbar nach der Behandlung steigt die Temperatur des Thierkörpers. Hat man in der Nähe eine Hutweide, wo auch schattenspendende Bäume stehen, so erholt sich das Hornvieh zumeist vollkommen. Leider aber bringt es der zu erreichende Zweck mit sich, dass die desinficirten Thiere nach der Reinigung sogleich abgeführt und der Eisenbahn übergeben werden; denn man kann nicht wissen, ob die Hutweide, auf welcher sie sich erholen sollen, zeckenfrei ist, und wenn dies nicht der Fall ist, würden die Rinder von neuem mit den gefährlichen Gliederfüsslern behaftet werden. Sehr übel bekommt es den behandelten Wiederkäuern, wenn sie unmittelbar nach dem Oelbade während der Reise grosse Sommerhitze zu erleiden haben.

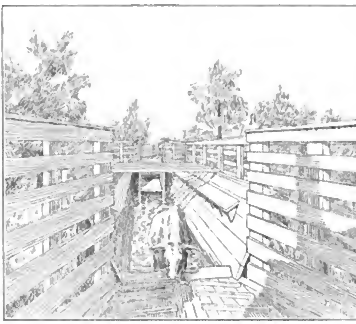
Die diesbezüglichen Versuche, geleitet von der Thierzuchtsection des Ackerbauministeriums zu Washington, wollen wir nicht der Länge nach besprechen, sondern nur die Endergebnisse auseinandersetzen. Nach mehrfachen Behandlungen erkannte man, dass für den vorliegenden Zweck zur Zeit kein anderes Bademittel rathsamer ist, als ein Oel von sehr geringem specifischem Gewicht, welches unter dem Namen „Extra dynamo oil“ in den Handel eingeführt worden ist. Dieses Oel scheint dem Hornvieh unter allen übrigen Versuchsmitteln am wenigsten zu schaden und besitzt ausserdem eine ausserordentlich starke zeckentödtende Kraft. Um aber vollkommen sicher zu gehen, ist es nöthig, dem Oele Schwefel in Pulverform beizumischen und diese Mischung während zwei Tagen öfters umzurühren. Das Oel löst etwas Schwefel auf und der Rest setzt sich zu Boden. Das schwefelhaltige Extra dynamo oil erwies sich gegen die Zecken absolut tödtlich, da nach mehrfachen Versuchen auf den behandelten Rindern kein einziger der Parasiten lebend geblieben war. Die vollwüchsigen und die ganz kleinen Zecken sind am empfindlichsten und kommen meistens binnen wenigen Stunden nach dem Bade um. Die mittelgrossen leisten dem Mittel am längsten Widerstand; doch binnen 4 bis 5 Tagen unterliegen auch sie dem für sie giftigen schwefelhaltigen Oele. Am merkwürdigsten ist, dass diese gründliche Ausrottung nach einem einzigen Oelbade stattfindet.

Wir wollen nun die Wirkung des Verfahrens auf die Rinder ebenfalls besprechen. Es wird am zweckmässigsten sein, wenn wir einige der Versuche kurz skizziren.

1. Am 22. Juli 1898 wurden 311 Stück Hornvieh, durchweg starke, junge Thiere, alle mit Zecken behaftet und aus Texas stammend, zu Fort Worth dem Oelbade unterworfen und ohne Säumen auf Eisenbahnwaggons verladen, um nach Rockford (im Staate Illinois), also in ein Gebiet, wo die Zecke *Boophilus bovis* nicht heimisch ist, abgeführt zu werden. Die Reise dauerte bis zum 26. Juli Abends, und das vorher kühle Wetter schlug plötzlich, während der Fahrt, in eine intensive Hitze um, die im Schatten 38° C. erreichte. 16 Stück erkrankten unterwegs; von diesen verendeten 8 Stück rasch, die übrigen 8 Stück wurden auf Mittelstationen schwer krank zurückgelassen. Im Staate Illinois angekommen, liess man die noch übrigen Thiere auf gute Weiden, wo sie sich rasch erholten. Sie wurden auch zwischen nordische Rinder getrieben, und es erwies sich in der Folge, dass die aus Texas gekommene Herde ihre ansteckende Eigenschaft vollkommen verloren hatte, denn unter dem beigemischten nordischen Hornvieh ist kein einziger Fall von Texas-Fieber aufgetreten.

2. Am 24. September 1898 behandelte man 184 Stück Hornvieh, aus Texas stammend, ebenfalls starke, wohlgenährte Thiere, durchweg mit Zecken behaftet, auf die besprochene Weise, und führte sie auch nach Illinois ab. Diesmal war die Sterblichkeit bedeutend grösser; denn ausser den 9 Stück unterwegs umgekommenen Rindern

Abb. 20.



Befreiung der Rinder von Zecken durch Oelbad. Heraustreten eines Rindes.

erkrankten bis zum 10. October noch weitere 15 Stück, und es waren noch weitere Verluste zu erwarten, weil eine Anzahl der Versuchsthiere verdächtig krank erschien.

3. 110 Stück Texas-Vieh, diesmal aber schwache, schlechtgenährte Thiere, wurden nach der zu Fort Worth stattgefundenen Behandlung am 3. September nach Midland verfrachtet, wo sie am anderen Tage Nachmittags anlangten. Während der kurzen Reise wurde kein Verlust verzeichnet, desto mehr aber im weiteren Verlaufe des Monats September; und die Erkrankungen, die meistens tödtlich waren, setzten sich während des Eintretens der kalten Witterung fort, so dass im Spätherbste nur noch 32 (und auch diese nicht durchweg gesund) am Leben waren.

Aus diesen drei Versuchen wurde es klar, dass schwache, schlecht genährte Thiere die Behandlung und die darauf folgende Reise nicht leicht überstehen, ferner dass die Gefahr um so grösser ist, je länger die Rinder entweder einer sehr grossen Hitze oder aber einer ungewohnten Kälte ausgesetzt werden. Im ganzen sind in der Folge etwa 20000 Stück Hornvieh der Desinfection mittelst Oeles unterworfen worden, und diese wurden dann ohne weiteres aus den südlichen Staaten in die nördlichen eingelassen. Die Erfahrung hat nachträglich gezeigt, dass in den Einfuhrstaaten in dem dort heimischen Viehstande keine Epidemie ausgebrochen ist, dass also die behandelten Thiere von den Zecken gründlich befreit worden waren. Von den desinficirten 20000 Rindern sind rund 250 Stück zu Grunde gegangen, also durchschnittlich $1\frac{1}{4}$ Procent. Der grösste Verlust fiel auf solche Sendungen, welche herabgekommenes, schlecht genährtes Hornvieh enthielten, wohingegen bei kräftigen Thieren nur etwa $\frac{1}{4}$ Procent Verlust zu verzeichnen war.

Es bleibt uns nun noch übrig, dass wir uns mit der Krankheit befassen, welcher die behandelten Thiere unterlagen. Schon während der ersten Versuche war es auffallend, dass beinahe alle umgekommenen Thiere dieselben Symptome aufwiesen. Die später regelrecht durchgeführte Untersuchung bewies dann mit vollkommener Bestimmtheit, dass die nach dem Oelbade erkrankten Individuen das typische Texas-Fieber bekommen hatten und durch dasselbe auch grösstentheils zu Grunde gingen.

Die ganze Angelegenheit des Texas-Fiebers hatte von Anfang an, wie sich unsere Leser vielleicht noch erinnern werden*), so viel Ueberraschendes, Merkwürdiges und beinahe Unglaubliches, dass die soeben mitgetheilte Thatsache eine würdige Fortsetzung jener verblüffenden Erscheinungen bildet.

Nehmen wir nur dieses: es werden Rinder, die von frühester Jugend gegen Texas-Fieber gefeit waren, von den gefährlichen Zecken befreit, welche die Epidemie zwischen nordisches Vieh einschmuggeln könnten; während sie nun durch die Behandlung aufhören, ansteckend zu sein, verfallen sie selbst dem fürchterlichen Uebel zum Opfer, welches ihnen bis dahin, obwohl sie von den Zecken während ihres ganzen Lebens immerfort mit den Keimen des Fiebers reichlich versehen wurden, nichts anhaben konnte. Und sie erkranken am Texas-Fieber, werden in nördliche Staaten eingeführt, sterben hier an der Epidemie, ohne den Keim der Krankheit auf das nordische Vieh zu übertragen!

Würde Jemand ohne alle Einleitung diese Paradoxa einem noch uneingeweihten Publicum vortragen, so würden wahrscheinlich alle Zuhörer an dem gesunden Verstande des Vortragenden zu zweifeln beginnen.

Diese Angelegenheit ist aber auch überaus lehrreich, denn sie ist gewiss nicht alleinstehend in der Naturgeschichte der Krankheiten, und wir dürfen uns darauf verlassen, dass unsere eigenen menschlichen Krankheiten so manche ähnliche Capricen zum Besten geben.

Bei oberflächlicher Beurtheilung könnte Jemand auf den Gedanken kommen, dass die durch schwefelhaltiges Oel gewateten Thiere die Epidemie in der acuten Form deshalb bekamen, weil sie die Zecken verloren; somit könnte also unter anderen auch vermuthet werden, dass die Zecken für die Erhaltung der Immunität nothwendig wären. Dem ist aber nicht so. Denn wenn die Rinder auf andere Weise von den Zecken befreit werden, entweder durch Absammeln mittelst Menschenhand oder durch successives Aufhalten auf immer neuen Hutweiden, so fühlen sie sich ganz wohl dabei und vermissen die Zecken durchaus nicht. Die acute, mit Fieber verbundene Form der Krankheit, wobei auch die rothen Blutkörper zerstört werden, kommt deshalb zum Herrschen, weil die normalen und gewohnten Verhältnisse, in welchen das Thier bis dahin gelebt hat, auf einmal eine gewaltige Veränderung erleiden und dabei auch die Lebenskraft, also auch die Widerstandsfähigkeit des thierischen Körpers geschwächt wird. Der Keim der Krankheit, der Blutparasit *Pyrosoma bigeminum*, war von jeher in ihrem Organismus vorhanden; er war aber unterdrückt und in Schach gehalten. Nun kommt aber das Oelbad, und in Folge dessen muss natürlich die Transpiration der Haut des Hornviehes plötzlich gehemmt werden. Die grosse Hitze oder auch die ungewohnte Kälte,

*) *Prometheus* Nr. 267 und 268.

dann die Unmöglichkeit einer Bewegung im Eisenbahnwaggon, alles das war geeignet, eine plötzliche Störung in den normalen Functionen des Organismus und in Folge dessen wohl auch in der Zusammensetzung des Blutes herbeizuführen. So kam es, dass der Parasit des Texas-Fiebers aus seiner bisher unterdrückten Rolle hervortreten und den Kampf mit dem thierischen Blute siegreich ausfechten konnte.

Man kann sich überhaupt kein handgreiflicheres Beispiel wählen, um das labile Gleichgewicht zwischen dem menschlichen oder thierischen Blute einerseits, ferner den pathogenen Mikroorganismen andererseits zu demonstriren. Es liegt aber auch auf der Hand, dass durch starke Störungen im Leben jedweden Organismus, sowie durch plötzliche Veränderungen im äusseren Leben desselben vielen bis dahin heimtückisch versteckten und im Hintergrunde lauernden Bacillen eine mächtige Virulenz verleiht werden kann. (Schluss folgt.)

Der deutsche Brückenbau auf der Pariser Weltausstellung.

Mit zwei Abbildungen.

In der Fluth der litterarischen Erscheinungen, welche die Jahrhundertwende hervorgerufen hat, gebührt der Geschichte des deutschen Brückenbaues vom Professor Mehrtens*) ein hervorragender Platz. Sie hat um deswillen einen besonderen Reiz, weil der Bau eiserner Brücken in Deutschland genau ein Jahrhundert umfasst. Was auf diesem Gebiete geleistet worden ist, fällt alles in den Zeitrahmen des abgeschlossenen Jahrhunderts. Mit Recht begrüsste man deshalb in der Pariser Jahrhundertausstellung eine willkommene Gelegenheit, die Entwickelung des Baues eiserner Brücken in Deutschland durch Bilder, Modelle, Broschüren, Cataloge, Constructionszeichnungen, Photographien u. s. w. zur Anschauung zu bringen und dieselbe in Bezug auf Theorie, Construction und Bauausführung in der genannten Abhandlung des Professor Mehrtens darzustellen. Zu diesem Zwecke haben sich die grossen Brückenbauanstalten Deutschlands: die Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen, die Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Rheinland), die Gesellschaft Harkort in Duisburg a. Rhein, Philipp Holzmann & Co. in Frankfurt a. Main, die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg und Zweiganstalt Gustavsburg bei Mainz, sowie die Actiengesellschaft Union in Dortmund zu einer Sammelausstellung vereinigt, die im westlichen Hauptgebäude auf dem Marsfelde an der Avenue de Suffren im ersten Stock Aufstellung und die berechtigte Anerkennung gefunden hat. Denn obgleich sich der deutsche Brückenbau bis zum Beginne des letzten Jahrzehnts vorigen Jahrhunderts im Vergleiche zu den Leistungen anderer Länder nur mit kleineren Aufgaben beschäftigte und deshalb dem Anscheine nach in seiner Leistungsfähigkeit zurückstand, so lehrte die Folgezeit doch das Gegentheil.

Wie es dem Charakter des Deutschen entspricht, sein gewerbliches Schaffen überall auf wissenschaftlicher Grundlage aufzubauen, so hat der deutsche Brückenbau an seinen verhältnissmässig kleineren Werken früherer Zeit die Gestaltung der Brückenträger in constructiver Hinsicht nach allen Richtungen theoretisch ausgebildet und zu einer so hohen Stufe der Entwickelung gebracht, dass die Deutschen in vielen Zweigen des Brückenbaues Lehrmeister auch für die Völker geworden sind, die ihnen in der Ausführung von Brücken mit grosser Spannweite voranstanden. Als dann mit der wirthschaftlichen Erstarkung des Deutschen Reiches das wachsende Verkehrsbedürfniss eine rasch fortschreitende Entwickelung der Verkehrsmittel forderte, da traten auch höhere Aufgaben als bisher an die deutschen Brückenbauer heran. Es zeigte sich nun, dass ihre vortreffliche wissenschaftliche Schulung und gründliche Durchbildung in den praktischen Arbeiten des Brückenbaues sie zu den grössten Leistungen befähigte.

Die wirthschaftliche Erstarkung Deutschlands war sowohl die Ursache als die Wirkung des Aufblühens der deutschen Industrie auf allen Gebieten gewerblicher Thätigkeit, im besonderen des Eisenhüttenwesens. Auch hier zeigte es sich, dass die gründliche wissenschaftliche Ausbildung unsere Hüttentechniker nicht nur zur Erweiterung und Leitung der vorhandenen Hüttenwerke zu Grossbetrieben für Massenerzeugung von Eisen und Stahl, sondern auch dazu befähigt hatte, die Güte dieser Werkstoffe fortschreitend zu steigern, als ihnen grössere Geldmittel dafür zur Verfügung gestellt wurden. Obgleich der Siemens-Martin-Ofen und das Verfahren zur Entphosphorung des Eisens (das Thomasverfahren) ausländische Erfindungen sind, haben beide doch erst ihre technische Vervollkommnung in Deutschland erhalten. Damit wurde den Brückenbauern ein Baustoff nicht nur von vortrefflicher Güte, sondern vor allem von verlässlicher Beschaffenheit in die Hand gegeben, den sie ihren Berechnungen in vollem Vertrauen zu Grunde legen und mit dessen Hülfe sie die kühnsten Pläne ausführen konnten.

Den grossen Abstand zwischen der ersten und der heutigen Leistungsfähigkeit des deutschen Brückenbaues veranschaulichen unsere beiden Abbildungen von Brücken, die den Beginn und den heutigen Stand unseres Brückenbaues bezeichnen.

*) Mehrtens, Georg, Geheimer Hofrath und Professor, *Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert.* Mit 195 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. Fol. (134 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 8 M.

Die Abbildung 21 stellt die im Jahre 1794 in der königlichen Eisenhütte Malapane (bei Oppeln) für den Reichsgrafen von Berghaus gegossene und zwei Jahre später in Laasan (Kreis Striegau, Niederschlesien) aufgestellte Strassenbrücke dar. Sie liegt im Zuge der Chaussee Saarau—Laasan—Koppendorf und führt über das Striegauer Wasser.

Abb. 21.



Strassenbrücke über das Striegauer Wasser in Laasan (Kreis Striegau).

Sie ist die erste auf dem europäischen Festlande erbaute eiserne Brücke und befindet sich noch heute in vorzüglichem Zustande. Der Brückenbogen hat eine 12,55 m weite Oeffnung, 3,6 m Höhe und eine Breite zwischen den Geländern von 5,9 m. Das Eisen wiegt 47 t. Abbildung 22 zeigt die in den Jahren 1897—99 von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (Oberhausen) erbaute Bogenbrücke für Strassenverkehr über den Rhein zwischen Bonn und Beul. Ihr Mittelbogen hat eine Spannweite von 187,2 m, die beiderseits anschliessenden Bogen sind je 93,6 m weit. Die Brücke ist aus Martin-Flusseisen gebaut.

Da es von hohem Interesse ist, dem Entwickelungsgange zu folgen, der zwischen dem Entstehen dieser beiden Werke liegt und der ein volles Jahrhundert umfasst, so werden wir in einigen in nächster Zeit folgenden Aufsätzen an der Hand des vorgenannten Werkes den Werdegang des deutschen Brückenbaues unseren Lesern zu schildern versuchen. r. [7288]

Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen.

Von Schiller-Tietz.

Mit fünf Abbildungen.

Mag es auch als Vermessenheit erscheinen, das Wetter beeinflussen zu wollen und gar in einem mit so elementarer Gewalt daherbrausenden Phänomen, wie es der Eisschlossen bringende Gewittersturm ist, regulirend einzugreifen — der Mensch hat es versucht: Fulgura frango — die Blitze breche ich — steht als Inschrift auf mancher alten Kirchenglocke, und der Glaube an die wetterbrechende Kraft des Glockenschalles lebt im Volke von alten Zeiten her unentwegt fort. Nicht die Gewitter an sich suchte man durch das Glockengeläut zu verscheuchen, sondern man wollte die Gewitter brechen, dass

es wohl Regen, nicht aber Hagelwetter gäbe. Wenn wir heute erwägen, dass gerade in den hageldrohenden Minuten das atmosphärische Gleichgewicht ein derart labiles ist, dass ein kleines im Bereiche menschlicher Machtvollkommenheit liegendes Kraftmoment ausreichend ist, um die Entscheidung zu geben, ob der Wasserdampf der Gewitterwolke in Form grosser Tropfen oder als alles zerschlagende Eiskugeln niederfällt, so könnte man fast versucht sein, den offenbar nur religiösen Motiven entsprungenen Brauch des Wetterläutens heute auch theoretisch zu rechtfertigen, und doch war dasselbe lediglich ein leider nur zu häufig verhängnissvoller — Irrthum.

Zwar ist die Frage über die Bildung des Hagels auch heute noch nicht völlig und einwandsfrei gelöst, trotz der zahlreichen über die Hagelbildung aufgestellten Theorien (vergleiche *Gaea* XXXVI, 1900, und Trabert, „Die Bildung des Hagels", *Meteorologische Zeitschrift*, 1899) und des reichen Schatzes an lehrreichen Beobachtungen über die Mechanik des Hagelwetters, über den Condensationsprocess in Form von gewöhnlichen Tröpfchen, in Form von weit unter den Eispunkt unterkühlten Tropfen; auch über das Problem des Zusammenfliessens der Wassertröpfchen zu einem Kern der Hagelkörner, über die Vergrösserung dieses Kerns zum Hagelkorn oder Hagelstein, des Wärmeverlustes und des Wärmeverbrauches, der elektrischen Begleiterscheinungen u. s. w. sind zahlreiche Forschungen angestellt, ohne dass es bislang gelungen wäre, deren mannigfaltigen Ergebnisse unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zu einer Theorie zusammen zu fassen und daraus zu erklären. Immerhin darf nach Ansicht so hervorragender Forscher auf dem Gebiete der Witterungskunde, wie Trabert, Prohaska u. A. m. soviel als feststehend betrachtet werden, dass jedes Hagelwetter als ein Wirbel aufzufassen ist, welcher einen Gewitterzug begleitet. Zur Bildung des Hagels soll sodann zweierlei nothwendig sein: einmal das Entstehen von Graupelkörnern,

Abb. 22.



Bogenbrücke über den Rhein zwischen Bonn und Beul.

welche sich gewiss nur in den höheren Schichten der Atmosphäre bilden und auf hohen Bergen bei Gewittern eine fast regelmässige Erscheinung sind; dann aber das Vorhandensein einer tieferen Wolke aus überkalteten Tropfen, welche an den durch diese Wolke hindurchfallenden Graupelkörnern erstarren und so die Ursache werden, dass sich das Graupelkorn mit einer Reihe gesonderter, den Kern zwiebelartig umschliessender klarer Eisschichten umgiebt und auf diese Weise zum mehr oder minder grossen Hagelkorn bis zur Eigrösse (Hagelstein) wird. Diese überkalteten Tropfen einer unteren Wolkenschicht werden als zur Hagelbildung wesentlich angesehen.

Gegen diese Annahme der Hagelbildung aus überkalteten Tropfen, der wir in den meisten Theorien über die Hagelbildung begegnen, ist zunächst einzuwenden, dass eine Ueberkältung des Wassers nur bei vollständigster Ruhe desselben möglich ist, und eine solche herrscht gerade unter den Umständen der Hagelbildung nicht, sondern im Gegentheil die lebhafteste Bewegung in der Atmosphäre. Sodann ist zu fragen: Woher kommt die grosse Kälte, die es fertig bringt, in so kurzer Zeit feste Eisstücke bis zur Hühnereigrösse und darüber zu bilden, und zwar gerade in einer Jahreszeit, in der sogar die grösste Luftwärme herrscht? Wie soll es ferner kommen, dass so beträchtliche Wassermassen zu so schweren Eisstücken anwachsen und sich als Hagelkörner so lange in der Atmosphäre erhalten können, ohne vorher schon zu Boden zu fallen?

Als Laboratoriumsversuch ist es auf experimentellem Wege Kreuschner in Darmstadt allerdings gelungen, einen künstlichen Hagelfall in kleinem Maassstabe in folgender Weise zu erzeugen: Wenn man die beiden Poldrähte eines starken elektrischen Stromes so anordnet, dass der eine von unten in ein Wasserbecken eintritt und bis nahe an die Oberfläche des Wasserspiegels reicht, während der andere von oben bis nahe an die Wasserfläche tritt, ohne dieselbe jedoch zu berühren, und sodann einen starken und hochgespannten Strom durchschickt, welcher — um seinen Ausgleich zu finden — die Unterbrechungsstelle zwischen beiden Poldrähten überspringen muss, so vertieft sich zwischen beiden Enden die Wasseroberfläche in Form eines anfangs seichten, später aber immer steileren Trichters, aus welchem kleine Wassertröpfchen mit Heftigkeit herausgeschleudert werden. Breitet man um die Wasserschale Papier aus, so hört man deutlich den Augenblick, wo statt der Wassertröpfchen winzige Eiskörnchen von der Gestalt kleiner Hagelkörner herausfallen. Das ganze Experiment misslingt aber, wenn in der Umgebung nicht die absoluteste Ruhe herrscht; die geringste Lufterschütterung in Folge einer raschen Handbewegung des Experimentirenden, auch der Strom seiner Athmungsluft, wenn er dem Apparat zu nahe kommt, genügen schon, jede Eisbildung zu verhindern, und es verbleibt alsdann bei dem Tropfphänomen.

Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen in den letzten Minuten vor dem Ausbruch eines Hagelwetters mit dem — allerdings wesentlichen — Unterschiede, dass das Wasser nicht unten, sondern oben ist, und sich auch nicht in flüssiger Form, sondern in Gestalt des seiner Condensation nahen Wasserdampfes vorfindet, so dass die Verdichtung zu Tropfen bei Abkühlung der Luft unter den Thaupunkt an den in der Luft schwebenden Staubtheilchen sofort beginnt. Im übrigen sind auch im Gewitterbezirk entgegengesetzte Elektricitäten vorhanden, die sich auszugleichen bestreben, und die unheimliche Ruhe und Windstille, welche dem Hagelschlag vorangeht, ist ganz analog der für den Laboratoriumsversuch erforderlichen Abwesenheit jeglicher Luftbewegung.

Die eben gefragten Thatsachen finden aber durch dieses Experiment ebensowenig wie durch die bisherigen Theorien über Hagelbildung eine befriedigende Erklärung. Fest und unbestritten ist zunächst die Thatsache, dass die Hagelbildung regelmässig von einem Luftwirbel begleitet ist. Dies aber legt die weitere Frage nahe, ob die Hagelbildung nicht gar das Erzeugniss eines solchen Luftwirbels ist. Betrachtet man die Wirbelbildung am fliessenden Wasser, so ist neben der Drehung der Wassertheile das auffälligste, dass sich im Mittelpunkte ein Trichter bildet, in welchen die über dem Wasser befindliche Luft eindringt. Ueberträgt man das auf den Luftwirbel, so muss man auch in der Luft zweierlei unterscheiden: 1. die dichte schwere Bodenschicht des Luftmeeres als den eigentlichen Herd der Wolkenbildungen und den Träger des Wasserdampfes, 2. die über dieser Bodenschicht befindliche sehr verdünnte und — wie durch Ballonbeobachtungen festgestellt ist — ausserordentlich kalte Oberschicht von 50 bis 60° unter Null.

Entsteht nun in der dicken Bodenschicht ein Wirbel, so bildet sich in dessen Mitte ebenso ein Trichter durch das Auseinanderweichen der Bodenluft, wie bei einem Wasserwirbel, und nun dringt in dessen Hohlraum ebenso die verdünnte kalte Oberluft ein, wie in den Trichter eines Wasserwirbels die über dem Wasser befindliche Luft. Somit hat jeder Luftwirbel in seinem Innern einen Kern von sehr kalter Luft, und das ist die erste Bedingung für die Entstehung des Hagels.

Die zweite Bedingung lernen wir durch die Betrachtung eines Sprühfläschchens oder Zerstäubers kennen, wie solche zum Besprengen von Zimmerpflanzen oder zum Zerstäuben von duftenden Flüssigkeiten in Krankenzimmern u. s. w.

dienen. Die Einrichtung besteht darin, dass mittelst eines wagerechten Glas- und Metallrohres über die obere Oeffnung einer senkrechten, mit der unteren Oeffnung in die Flüssigkeit getauchten Glasröhre hinweggeblasen wird. Dieser Blasestrom wirkt hebend auf die in der senkrechten Röhre befindlichen Flüssigkeit, so dass dieselbe in die Höhe steigt und dem Blasestrom sich beimengt.

Der Luftwirbel gleicht nun dem senkrecht stehenden Glasrohr des Zerstäubers; die aus der dicken Bodenluft bestehende Wandung des Trichters entspricht der Glaswand der Röhre; der mit hochverdünnter, überaus kalter Luft gefüllte Trichter im Innern des Wirbels gleicht dem Hohlraume der Glasröhre. Wie die senkrechte Glasröhre des Zerstäubers mit ihrem unteren offenen Ende in das Wasser taucht, so taucht der Lufttrichter mit seiner nach unten gerichteten Spitze in die gerade in der heissen Jahreszeit am meisten Wasserdampf enthaltende Bodenschicht, und es gehört jetzt nur noch zur Herstellung der vollen Uebereinstimmung, dass über die obere Oeffnung des Lufttrichters ein Luftstrom wagerecht hinweggeblasen wird. Ist das der Fall, so muss im Lufttrichter die gleiche Erscheinung eintreten, wie im Glasrohr des Zerstäubers: die stark wasserhaltige Bodenluft wird in den Trichter hinaufgesaugt und trifft hier mit der ausserordentlich kalten Luft im Innern des Trichters zusammen, was zu einem stürmischen Gefrieren des Wassers führen muss, und zwar besonders leicht dann, wenn die Spitze des Trichters auch noch den Erdboden berührt und Erdstaub und leichter Sand in die Höhe gesaugt werden, um die sich das Eis ansetzen kann.

Diese aufsaugende, hebende Wirkung der Gegenstände an der Erdoberfläche kann man überhaupt an jedem — auch ohne Hagelbildung verlaufenden — Wirbelwinde wahrnehmen, und sie ist eine der wichtigen Thatsachen, die bis jetzt zur Erklärung der Hagelbildung nicht herangezogen wurden, und auf die erst Gustav Jäger im Zusammenhang mit dem dargelegten Vergleich hingewiesen hat (*Jäger's Monatsblatt* 1897).

Weiter hat der bekannte Elektriker Werner Siemens schon vor Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass in Folge der Achsendrehung der Erde ein in der Richtung der scheinbaren Bewegung der Sonne (von Ost nach West) laufender — also unserem gewöhnlich vorhandenen Südwestwind fast entgegengesetzter — Obersturm über die mehr oder weniger ruhende (weil schwerere) Bodenschicht der Luft hinwegbläst, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die sich

Abb. 23.



Wetterschiesshütte.

Abb. 24.



Wetterschiessapparat mit Schalltrichter.

schliesslich nahezu bis zu derjenigen steigert, mit der sich die Erde um ihre Achse dreht.

Dieser Obersturm ist mit der wagerechten Röhre des Zerstäubers zu vergleichen, durch welche man Luft bläst, die dann die Flüssigkeit in der senkrechten Röhre hebt und der Zerstäubung entgegenführt. Sobald also ein Wirbel die Bodenschichten der Luft so auseinander drängt, dass ein mit Oberluft gefüllter Trichter in ihnen entsteht und bis zur Erde fortdringt, kommt die saugende Wirkung des wagerechten Obersturmes zur Geltung, und damit ist die zweite Bedingung zur Hagelbildung erfüllt: reichliche Wasserzufuhr in einen hocherkälteten Raum.

Damit ist auch zugleich die dritte Bedingung gegeben: die saugende Wirkung des Oberstromes innerhalb des Lufttrichters verhindert das gefrorene Wasser, sofort zur Erde zu fallen; die Hagelkörner werden solange in der Schwebe gehalten, d. h. im Innern des Trichters solange herumgewirbelt, bis sie genügend herangewachsen und schwer genug sind, sich der aufsaugenden Kraft zu entziehen und zur Erde zu fallen. Mithin steht die Grösse der Hagelkörner im geraden Verhältniss zur Stärke der Saugwirkung des Obersturmes; je grösser diese, um so grösser müssen die Körner werden, ehe sie fallen, und so können bei genügender Saugwirkung auch Körner bis zur Hühnereigrösse entstehen.

Der saugende Trichter des Wirbels empfängt den Wasserdampf zur Hagelbildung nicht nur aus seiner unteren Spitze, sondern auch aus der Wandung des Trichters, die ja ebenfalls von der wasserhaltigen, dicken Bodenschicht der Luft gebildet wird. Ist die in den Hohlraum des Trichters eingedrungene Oberluft nicht kalt genug zur Eisbildung, so ist das Product statt Hagelfall ein Wolkenbruch. Bohrt sich der Trichter nur in den oberen Theil der Bodenschicht, so dass am Grunde noch eine ruhende Schicht übrig bleibt, so kann ein Hagelfall bei scheinbar ruhender Luft stattfinden. Wegen der grossen Temperaturdifferenzen zwischen Bodenluft und Oberluft ist gerade der Hochsommer der Hagelbildung so günstig; je heisser die Bodenschicht, desto mehr Wasserdampf kann sie führen und einem sich in sie einbohrenden Wirbeltrichter zur Eisbildung liefern.

Diese Jägersche Hageltheorie dürfte bis heute die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben. Die Elektricität braucht man zur Erklärung der Hagelbildung gar nicht; sie ist eine jeden Drehstrom begleitende Erscheinung, deren Entstehung durch die Rotation in einem Nichtleiter leicht zu erklären ist. Es liegt deshalb auch gar keine Veranlassung vor, aus dem räumlichen und zeitlichen Zusammenfallen elektrischer Erscheinungen mit dem Hagelbildungsprocess auf einen ursächlichen Zusammenhang derselben zu schliessen. Mögen fürs erste auch die Ansichten über die Hagelbildung noch getheilt sein, jedenfalls kommt diejenige Hageltheorie der Wahrheit am nächsten, durch welche sich die praktischen Erfolge des in neuerer Zeit vielfach geübten Hagelschiessens am einfachsten erklären lassen.

In den südlichen Theilen der Steiermark, deren intensiver Wein- und Obstbau alljährlich durch verderbenbringende Hagelwetter schwer geschädigt wird, pflegt man schon seit Jahrhunderten, wenn eine gefahrdrohende Wetterwand vom westlichen Horizonte heraufzog, auf das nahende Ungewitter aus Mörsern und Böllerkanonen, die bei diesem alle Ereignisse des Menschenlebens mit Böllerschüssen feiernden Volksstamme überall vorhanden sind, mit blinden Schüssen von starker Pulverladung zu kanoniren, und glaubte die Wahrnehmung zu machen, dass statt des erwarteten Hagels nur ein starker Regen niedergeht, der nach jedem Schusse, ebenso wie es nach jedem Blitzschlage zu beobachten ist, vorübergehend zunimmt. Das Wetterschiessen ist deshalb in Steiermark eine uralte, tief eingewurzelte Gepflogenheit. Trotz des durch Hofdecret der Kaiserin Maria Theresia erlassenen Verbotes des „gotteslästerlichen Wetterschiessens“ und mehrerer seitdem und in neuerer Zeit und zuletzt noch im Jahre 1875 ergangener Ministerialverordnungen, welche das Wetterschiessen mit nicht unbedeutenden Strafen bedrohen und die Gemeindevorsteher persönlich verantwortlich machen, wurde ruhig weiter Wetter geschossen — unterstützt durch den von altersher in der Bevölkerung herrschenden Glauben an die Wirksamkeit des Wetterschiessens und die Liebe der Landbevölkerung zum Schiessen überhaupt; es giebt kein Fest bei der Bevölkerung ohne Böllerschüsse, und wenn man den Leuten eine Freude machen will, so gestattet man ihnen zu schiessen.

In den letzten Jahren hat sogar der Bürgermeister Albert Stiger von Windisch-Feistritz in Unter-Steiermark das Wetterschiessen in grösserem Umfange aufgenommen und in neuer Form systematisch durchgeführt, und zwar mit einem solchen Erfolge, dass in der kurzen Zeit von vier Jahren nicht nur grosse Gebiete von Steiermark, Nieder-Oesterreich, Ungarn und ganz Ober-Italien, die alljährlich von Hagelwettern schwer heimgesucht werden, nach praktischen Gesichtspunkten mit Tausenden von Schiessstationen (Abb. 23) ausgerüstet worden sind, denen die Landesbehörden nicht nur alle erdenkliche Förderung (durch billigen Pulverbezug u. s. w.) angedeihen lassen, sondern auch mit dem weiteren Erfolge, dass die Männer der Wissenschaft, insbesondere die Meteorologen, den Erfolg des Wetterschiessens nicht mehr be-

zweifeln können, „dass sie durch die Thatsachen hiervon überzeugt worden sind, und dass es diesen Thatsachen gegenüber gleichgültig ist, ob die Gelehrten die Sache zu erklären im Stande sind oder nicht“, wie der im November v. J. in Casale Monferrato abgehaltene und von 560 Praktikern und Männern der Wissenschaft besuchte erste Wetterschiess-Congress sich in seiner Resolution ausdrückte. (Schluss folgt.)

Das Telephonwesen Japans.

Japan besitzt seit zehn Jahren Telephonverbindungen. Sie wurden 1890 als Staatsmonopol eingeführt und dem Verkehrsministerium unterstellt. 1890 erhielten Tokio und Yokohama und 1893 Osaka und Kobe Fernsprech-Einrichtungen. Anfangs wenig benutzt, erwiesen sich die neuen Einrichtungen bald als ein begehrtes Verkehrsmittel und machten die Einstellung ausserordentlicher Mittel in den Staatshaushaltsetat nothwendig. 1896 wurden grosse Telephonlinien zwischen den einzelnen Städten ins Auge gefasst und 1899 die erste solcher Linien zwischen Tokio und Osaka eröffnet. In den Städten ist das Leitungsnetz theilweise so dicht, dass viele Stützpunkte mehr als 300 Leitungen zu tragen haben. Man ist deshalb, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift*, der wir diese Angaben entnehmen, mittheilt, zum Legen von Kabeln übergegangen. Die Ausdehnung des Leitungsnetzes und die Benutzung der Telephone haben sich von 1890 bis 1898 in folgender Weise entwickelt:

	Länge der Linien km	Länge der Leitungen km	Zahl der Gespräche
1890	196	1 300	264 988
1891	361	2 533	1 654 597
1892	601	5 208	3 171 940
1893	648	7 081	7 702 402
1894	691	7 462	13 497 804
1895	699	8 467	13 088 850
1896	848	11 087	12 238 407
1897	1241	26 436	16 342 468
1898	2513	50 336	27 706 327

Der Rückgang der Gesprächzahl in den Jahren 1895 und 1896 hängt mit der Handelskrise zusammen, unter der Japan damals zu leiden hatte. Für Stadtgespräche zahlen die Abonnenten eine Pauschalgebühr, für Gespräche nach ausserhalb eine besondere Gebühr. Die Gebühren sind jetzt in ganz Japan gleich. Mit der günstigen Entwickelung sind auch die Einnahmen fortgesetzt gestiegen; allein, da der Staat anhaltend bedeutende Geldmittel für Neuanlagen verausgabt, so bleiben die Einnahmen stark hinter den Ausgaben zurück. Beide betrugen in runden Zahlen von 1890 bis 1898:

	Einnahmen M.	Ausgaben M.
1890	8 000	102 000
1891	61 000	172 000
1892	98 000	338 000
1893	194 000	424 000
1894	251 000	355 000
1895	292 000	265 000
1896	328 000	1 416 000
1897	491 000	5 281 000
1898	1 285 000	4 281 000

[7328]

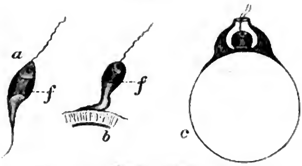
Ein reitendes Infusor.

Von Dr. W. Schoenichen.

Mit einer Abbildung.

Unter dem Namen *Chrysopyxis bipes* hat Stein ein Geisselinfusor beschrieben, das auf eine eigenthümliche Weise an Algen befestigt ist. Das Geschöpfchen hat die Form eines kleinen Bechers, der nach unten in zwei Ausläufer ausgezogen ist.

Abb. 25.



Chrysopyxis bipes.
a Schwärmer, *b* Schwärmer, der sich eben auf der Algenwand festgesetzt hat, *c* fertiges Thier, das einen Algenfaden umspannt, Farbstoffträger. (Nach Iwanoff.)

Diese beiden Fortsätze sind an einen Algenfaden dicht angedrückt, wie die Schenkel des Reiters an sein Pferd. Man sagt daher, die *Chrysopyxis* sei „reitend“ auf der Alge befestigt. Im Innern des Bechers lagert der Plasmakörper des Infusores (Abb. 25, Fig. *c*). Er ist mit zwei Farbstoffplatten und zwei gleichlangen Geisseln ausgestattet. Die Frage, auf welche Weise der kleine Organismus sich auf seiner Unterlage festheftet, war bisher nicht beantwortet; Iwanoff giebt erst neuerdings im *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg* die Antwort. Der Plasmakörper unseres Geisselinfusores fällt einer Theilung anheim in der Art, dass der eine Theilsprössling in der Hülle zurückbleibt, während der andere als oval gestalteter Schwärmer die Hülle verlässt. Bald nach seinem Austritte streckt sich der Schwärmer erheblich in die Länge, bis sich sein Hinterende zu einem glänzenden Faden auszieht (Fig. *a*). Jetzt beginnt das Infusor einen Algenfaden zu umkreisen, und zwar so, dass die Ebene seiner Bahn senkrecht zur Längsachse des Algenfadens steht. Dabei liegt sein fadenartig ausgezogenes Hinterende

dicht auf der Algenwandung; das Vorderende, das die Geissel trägt, berührt die Oberfläche der Alge nicht. In solcher Weise beschreibt das Infusor bis fünf volle Kreise um den Algenfaden. Bei dieser Bewegung befestigt sich schliesslich das fadenförmige Ende des Thieres wahrscheinlich durch Absonderung eines klebrigen Stoffes auf der Algenwand (Fig. *b*). Nach vollendeter Anheftung setzt der Schwärmer seine kreisende Bewegung fort, indem er dabei das Hinterende zu einem immer dünneren und längeren Faden auszieht, der sich dicht auf die Algenhaut auflegt. Hat nun der Schwärmer nach Vollendung eines Kreisumlaufes den Anheftepunkt des Hintertheiles wieder erreicht, so setzt er seinen ovalen Plasmakörper senkrecht zur Algenwandung auf dieser fest und bedeckt also mit seinem unteren Theile den Protoplasmafaden, der jetzt als ein vollständig geschlossener Ring den Algenfaden umspannt (Fig. *c*). Hat sich das Infusor auf diese höchst sinnreiche Weise auf seiner Unterlage befestigt, so scheidet sein Protoplasma ein becherförmiges Gehäuse aus, und der Schwärmer gleicht dann vollkommen dem Mutterthiere, von dem er seinen Ursprung genommen hat. [7205]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die seit vorigem Jahre in allen Culturländern schmerzlich empfundene Kohlennoth hat auch den sich sonst nicht gern mit Sorgen für die ferne Zukunft befassenden Industriellen das Schreckgespenst des bleibenden Kohlenmangels vor Augen geführt. Ueberall, und nicht nur, wie bislang, in den Kreisen von Nationalökonomen und Geologen, wurde die Frage erörtert nach den Zeitpunkten, zu denen wohl die Kohlenbecken, aus denen die verschiedenen Industrieländer ihren Bedarf decken, erschöpft sein möchten, was gewöhnlich mit einer Glücklichpreisung des centralen und östlichen Nordamerikas zu enden pflegt. Da für Grossbritannien ein Sachverständiger diesen Zeitpunkt, von dem an der Kohlenbedarf der heimischen Industrie nicht mehr voll und nicht mehr zu leidlichem Preise (eine internationale Steigerung des letzteren, wie solche jetzt eingetreten ist, und der auch wieder dessen allgemeines Sinken folgen kann, kommt hierbei nicht in Betracht) gedeckt werden könne, falls sich der Consum nach Maassgabe des letzten Jahrzehnts noch ferner steigere, bereits in 50 Jahren kommen sieht, sind wohl begreiflicherweise auch in Deutschland schlimme Besorgnisse geweckt und geäussert worden.

Hierzu liegt aber bei uns kein Grund vor. Allerdings werden die kleineren Steinkohlenbecken in Niederschlesien (Waldenburg), im Königreich Sachsen (Zwickau-Lugau), bei Saarbrücken und bei Aachen, von denen sich aber einzelne möglicherweise als noch ausgedehnter und ergiebiger herausstellen können als bisher bekannt ist, naturgemäss früher, d. h. einzelne, wie das Zwickauer, sogar demnächst, erschöpft werden als unsere beiden grossen, das rheinisch-westfälische und das oberschlesische. Auch von diesen sind die Grenzen noch nicht allseitig festgestellt, so dass die Hoffnung berechtigt ist, dass sie etwas grösseren Umfang besitzen, als wir solchen jetzt in Rechnung stellen, jedoch werden auch ohne diesen Vorbehalt die hierüber von Specialkennern gemachten Angaben zur Beruhigung dienen.

Berechnungen dieser Art können allerdings stets nur einen bedingten Werth beanspruchen, da sie auf Grund zumeist unsicherer und auch mit der Zeit wechselnder Grössen beruhen; so schwankt schon der Begriff der Abbauwürdigkeit sehr, d. h. der einen Abbau lohnenden Kohlenmächtigkeit, der von ganz verschiedenartigen Umständen abhängig ist (während nämlich gewöhnlich 1 m als Mindestmaass gilt, ist z. B. bei der jüngeren und übrigens minderwerthigen Deisterkohle der „guten“ Lagerung und Absatzgelegenheit wegen schon ein Flöz von 27 cm Dicke abbauwürdig); ferner kann man den der Bergsicherheit halber unverritzt zu belassenden Procentsatz der Flözmasse sehr verschieden einschätzen. Der unsicherste Werth in der Berechnung der Erschöpfungstermine ist jedoch die Veranschlagung der andauernden Steigerung des zukünftigen Kohlenverbrauches, ob nämlich die nach den letztjährigen Erfahrungen bemessene Grösse in arithmetischer oder geometrischer Progression wachse. Es lässt sich eben zu wenig übersehen, einerseits, ob sich der Kohlenconsum durch ausgedehntere Verwendung anderer Brennstoffe (Braunkohle, Torf, Oel), verbesserte Verbrennungsanlagen, sowie vermehrte Benutzung von Wind und Wasser als Motoren in Zukunft merklich einschränken lasse, andererseits, in welchem Maasse nach Erschöpfung kleiner Kohlenbecken die Anforderungen an die benachbarten grösseren steigen werden.

Für unsere entferntere Zukunft kommen also nur unsere beiden grössten Kohlenbecken in Frage. Ueber den Kohlenreichthum des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens nun, das, obwohl es nicht unser grösstes ist, zur Zeit dennoch unserer Industrie die meisten Kohlen liefert, hat einer von dessen Specialkennern, Geh. Bergrath Dr. Schultz (Bochum) vor kurzem im preussischen Abgeordnetenhause folgende Angaben gemacht. Die Erstreckung des Beckens wird zu 2900 qkm oder nahezu 60 Quadratmeilen angenommen; bis zu einer Tiefe von 700 m stehen noch 11 Milliarden Tonnen Steinkohlen abbaulohnend an, von da bis zu 1000 m Tiefe 18,3 Milliarden, weiter bis zu 1500 m Tiefe, einer jetzt für den Bergbau noch als gut zugänglich erachteten Tiefenstufe, 25 Milliarden, also insgesammt bis zu dieser Tiefe 54,3 Milliarden Tonnen Steinkohlen. Vielleicht gelingt es aber künftig, den Kohlenbergbau auch noch über 1500 m Tiefe hinab auszudehnen, und es würden da noch 75 Milliarden Tonnen zum Abbau gelangen können. Die gesammte Kohlenmasse wird also auf 129,3 Milliarden Tonnen zu schätzen sein. Nimmt man nun an, dass in Zukunft die durchschnittliche jährliche Förderung 100 Millionen Tonnen betrage, also ungefähr doppelt so gross als die derzeitige wäre und einen bei dem Mangel an geschulten Leuten schwer erreichbaren Stamm von 400000 Arbeitern erfordern würde, so reicht der bis zu 1000 m Tiefe vorhandene Kohlenvorrath schon für 293 Jahre, der bis zu 1500 m Tiefe aber für 543 Jahre aus.

Unser grösstes Kohlenbecken aber ist das oberschlesische; von dessen Kohlenreichthum hat nun ganz neuerdings (in der *Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate*) dessen Specialforscher, Oberbergamtsmarkscheider a. D. C. Gaebler in Breslau, eine Berechnung aufgestellt, die zweifellos als die zuverlässigste unter den bisher vorgenommenen gelten darf, von denen eine ältere (von Nasse) zu grosse Zurückhaltung, eine neuere dagegen (von Professor Frech in Breslau) ungerechtfertigten Ueberschwang erkennen liess. Gaebler berechnete zunächst, dass in dem etwa 5600 qkm grossen

Becken die Gesammtmächtigkeit des productiven Steinkohlengebirges (Schichtensystems) bis gegen 7000 m, die der vorhandenen 114 bauwürdigen Flöze etwa 170 m betrage; auf 100 m Mächtigkeit des Schichtensystems kommen mithin 2,8 m abbaufähige Kohle. Bei Veranschlagung der bis zu 1000 m Tiefe hinab vorräthigen Kohlenmenge kommt jedoch in Betracht, dass das Kohlengebirge von 200 m mächtigen, jüngeren Schichtensystemen bedeckt zu sein pflegt, und dass für einen so tief hinabgehenden Bergbau vom preussischen Antheile des Kohlenbeckens nur 3140 qkm zur Verfügung stehen (im übrigen Beckentheile endet das Kohlengebirge schon oberhalb von dieser Teufe). Von der hier vorhandenen Kohlenmasse werden dann noch, der Erfahrung gemäss, für Sicherheitspfeiler und Abbauverluste $33^1/_3$ Procent abgezogen. So erhält man für den bis zu 1000 m Tiefe unter die Oberfläche hinabreichenden Gebirgskörper eine abbaufähige Kohlenmasse von 62,8 cbkm oder 62,8 Milliarden Tonnen. Da nun in den Jahren von 1748 bis 1900 erst etwa eine halbe Milliarde Tonnen abgebaut wurden, so verbleiben dem künftigen Verbrauche hiervon etwa 62,3 Milliarden. Nun hat den statistischen Angaben zufolge das Wachsthum der oberschlesischen Kohlenförderung von Jahrzehnt zu Jahrzehnt 43,5 Procent betragen, und es war diese im Jahre 1899, wo der tiefste Schacht erst bis zu 594 m Teufe hinabreichte, auf $23^1/_2$ Millionen Tonnen gestiegen; nimmt man an, dass sie, solange es nicht an Absatz oder Arbeitern mangelt, andauernd fortwächst, so dass sie in 50 Jahren den dreifachen Betrag erreiche, so wird der im preussischen Antheile des Beckens bis zu 1000 m Tiefe hinab verfügbare Kohlenschatz noch etwa 890 Jahre vorhalten und voraussichtlich erst um das Jahr 2790 erschöpft sein. Die bis zu 1500 m Tiefe hinab vorräthig lagernde Kohlenmasse lässt sich in gleicher Weise auf $39,25 + 62,3 = 101,55$ Milliarden und die bis zu 2000 m Tiefe auf $78,5 + 62,3 = 140,8$ Milliarden Tonnen berechnen, zu deren Erschöpfung Zeiträume von 1450 bezw. 2000 Jahren anzunehmen wären. Aber selbst dann würde im Innersten des Beckens noch Steinkohlengebirge mit entsprechendem Kohlengehalte zurückbleiben, das in mehr als 3000 m Mächtigkeit unter die Tiefensohle von 2000 m hinabreicht.

O. Lang. [7361]

* * *

Die Achsendrehung der Venus. Bis zum Jahre 1890 nahm man meist an, dass sich die Venus ebenso wie Erde, Mars und Mercur in einem kurzen Zeitraume um sich selbst bewege. In jenem Jahre aber stellte Schiaparelli die Hypothese auf, dass sich die Venus in diesem Punkte ähnlich zur Sonne verhalten müsse, wie der Mond zur Erde, und während eines ganzen Umlaufes, also in 225 Tagen, nur einmal um sich selbst drehen werde, so dass sie der Sonne immer dieselbe Seite zuwende, wie der Mond uns. Directe Beobachtungen gaben fortdauernd wegen des starken Glanzes dieses Planeten irreführende und widersprechende Ergebnisse, und der russische Astronom Bělopolskij an der Sternwarte von Pulkowo ging daher zu einem anderen Verfahren über, um sich durch die spectroskopische Methode von der schnelleren oder langsameren Rotation zu überzeugen. Wenn die Rotation eine so langsame wäre, dass die Umdrehung 225 Tage erforderte, so würden ein paar Punkte A und B an den beiden gegenüberliegenden Rändern der Scheibe ihre Stellung für uns innerhalb einiger Stunden kaum ändern, geschieht aber die Umdrehung in einer so kurzen Frist, wie ein Erdentag, so müsste sich der eine Punkt schnell nähern und der andere entfernen. Die spectroskopischen Aufnahmen ergaben nun bei den von März bis Mai dieses Jahres angestellten Untersuchungen eine Verschiebung der Spectrallinien, aus denen auf eine schnellere Rotation geschlossen werden muss; bei drei Aufnahmen wurden Werthe berechnet, die einer Umdrehung in 21,1, 24,0 und 24,6 Stunden entsprechen würden, in anderen schwankte das Resultat zwischen 15,9 und 37,0 Stunden. Es sind also zunächst weitere Beobachtungen nöthig. [7308]

* * *

Die plötzliche Entstehung einer neuen Pflanzenart glaubt Professor Hugo De Vries in seinem Versuchsgarten zu Amsterdam festgestellt zu haben. In einer Cultur von Lamarcks Nachtkerze *(Oenothera Lamarckiana)* trat 1896 unter mehreren tausend gewöhnlichen Pflanzen ohne allen Uebergang eine ganz verschiedene, sogleich zu unterscheidende Form mit viel grösseren Blättern auf, namentlich in der Wurzelblatt-Rosette, einem stärkeren Stengel mit zahlreicheren Knoten, kräftigen Blüthenständen, mit weniger zahlreichen, aber grösseren Blüthen und von ganz anderem Ansehen. Die Verschiedenheit erstreckte sich bis auf die Früchte, die kegelförmig, kürzer und dicker waren als bei der Mutterpflanze und sehr grosse Samen enthielten. De Vries hatte die Blüthen sofort eingehüllt, um jede Vermischung mit der Mutterform zu verhüten, und erhielt daraus 1897 gegen 450 Pflanzen, von denen etwa hundert im folgenden Jahre (1898) zur Blüthe kamen und der Mutter völlig gleich, der Grossmutter aber so unähnlich waren, dass er sie als neue Art anerkennen musste und Riesen-Nachtkerze *(Oenothera gigas)* taufte *(Comptes rendus)*. Gewöhnlich entstehen neue Arten zuerst in Form einer leichten Abänderung, die erst im Laufe vieler Generationen eine so grosse Verschiedenheit gewinnt, dass sie als neue Art bezeichnet werden kann. Aber manchmal erfolgt eine sprungweise Entwickelung durch sogenannte Ungleichzeugung (Heterogenesis), wie sie Kölliker (wohl mit Unrecht) als die gewöhnliche Entstehungsweise neuer Arten betrachtete, und ein solcher Fall würde hier vorliegen.

E. Kr. [7312]

* * *

Intelligenz des Hundes. Wir besitzen so viele Mittheilungen über den Scharfsinn und das Ueberlegungsvermögen gewisser Thiere, dass es nicht möglich wäre, noch in unserer Zeit zu behaupten (wie Dr. Wasmann es thut), dass die Thiere ohne Intelligenz seien, wenn nicht die meisten Beobachtungen von Personen ohne Autorität herrührten, deren Berichte man leicht bei Seite schieben kann. Darum müssen solche Berichte, wie der folgende, welchen Professor A. Forel in Morges bei Lausanne, eine bekannte Autorität in psychologischen Fragen, unlängst in der *Gazette de Lausanne* veröffentlicht hat, desto sorgsamer beachtet werden. Im Frühsommer war der Wächter des Z'meiden-Hotels im Turtman-Thal (Wallis), der dort mit zwei Hunden den ganzen Winter zugebracht hatte, durch eine Schneelast, die von dem Dache des Hauses herabgestürzt war, so tief begraben worden, dass nur der Kopf ein wenig herausschaute, während der ganze Körper und die Arme durch Schnee- und Eismassen fest eingekeilt waren. Die beiden Hunde, kleine Thiere, versuchten vergeblich den Herrn herauszuscharren, sie sahen bald die Hoffnungslosigkeit ihrer Bemühungen ein, schienen zu berathen und schossen plötzlich wie ein paar Pfeile thalabwärts nach Embs, wo der Bruder des Verschütteten wohnt. Gegen Mittag war die Verschüttung erfolgt, und schon vor 1 Uhr waren die Hunde in Embs. Sie hatten den Abstieg, zu welchem ein rüstiger Fussgänger vier Stunden braucht, in weniger als einer Stunde

zurückgelegt, bellten und heulten dann so lange vor der Hütte, bis der Eigenthümer herauskam, verweigerten aber den Eintritt und ihnen angebotenes Futter, bis der Hauswirth merkte, dass oben ein Unglück geschehen sein müsste. Er forderte nun einige Nachbarn auf, mit ihm emporzusteigen, und die Rettungstruppe brauchte sieben Stunden, um das in der Luftlinie nur 9 km entfernte, aber mehr als 500 m höher gelegene Z'meidenhaus zu erreichen. Sie kam oben erst um 9 Uhr Abends an und fand dort die Hunde, die ihr anfangs mit frohem Gebell vorausgeeilt, dann aber verschwunden waren, zu Häupten des Verschütteten, der bereits bewusstlos war und dem sie das Gesicht leckten. Er konnte aber zum Glücke nach dem Ausgraben noch zum Leben erweckt werden, was er einzig der wohlüberlegten Handlungsweise seiner Hunde verdankte. [7316]

* * *

Athmungsthätigkeit erregende Wirkung des Weines. Wie Binz in den *Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde* mittheilt, hat der Wein für die Athmungsthätigkeit eine überaus anregende Wirkung. Es wurde in einem Falle sogar eine Steigerung der Athmungsgrösse um 71 Procent erreicht. Am stärksten war die Zunahme, wenn die Versuchsperson gänzlich nüchtern war. War die Versuchsperson durch den Weingenuss schläfrig oder tief schlafend geworden, so sank die Athmungsgrösse um ein Weniges, niemals aber bis zur Norm herab. Es folgt hieraus, dass der Wein die Grosshirnhemisphären zwar zu tiefem Schlafe lähmt, während er auf die Athmungsthätigkeit fortgesetzt anregend wirkt. Die Vermuthung, es bewirke der Wein nur kurze Zeit nach seiner Aufnahme eine Steigerung der Athmungsgrösse, später dagegen erfolge eine Rückwirkung im Sinne einer Absenkung, hat sich bisher nicht bestätigt. Noch nach vier Stunden zeigte sich trotz Müdigkeit und Schlaf kein Absinken unter die Norm. Versuche mit Maltonwein ergaben eine wesentlich geringere Einwirkung als Versuche mit altem, edlem Sherry.

Dr. W. Sch. [7356]

* * *

Glacialgeschiebe der Steinkohlenzeit aus Indien. In *The Geological Magazine* beschreibt B. K. Emerson kurz einige von Dr. Fritz Nötling im nordwestindischen Salzgebirge gefundene Geschiebe, die unzweifelhaft einer carbonzeitlichen Eiszeit angehören. Die Geschiebe stammen theils von einem Abhang, theils sind sie aus dem Gesteinsconglomerate herausgebrochen und tragen noch Spuren des verbindenden Cementes. Die Geschiebestücke, zum Theil dunkelrothes, zwischen Granit und Quarzporphyr stehendes Gestein, sind auf den verschiedenen Flächen in charakteristischer Weise geschrammt und an den Ecken abgebrochen. Das grösste der besprochenen Stücke ist 25,5 cm lang. [7325]

* * *

Pflasternde Wespen. Die Fälle, in denen sich ein Thier eines, nicht dem eigenen Körper angehörenden Werkzeuges bedient, sind bisher äusserst selten beobachtet worden. G. und E. Peckham berichten in ihrer, von der *Naturwissenschaftl. Rundschau* besprochenen Arbeit über die Instincte und Gewohnheiten der solitären Wespen einen derartigen Fall. Sie sahen einmal eine Mordwespe *(Ammophila urnaria)*, die damit beschäftigt war, die Erde über ihrem Neste mittelst eines zwischen den Kiefern gehaltenen Steinchens festzustampfen. Auch Williston machte bei der *Ammophila Yarrowi Cres.* eine ganz ähnliche Beobachtung. [7339]

* * *

Niveauveränderung des Tanganjika-Sees. *Le Mouvement Géographique* entnimmt einem Briefe des Paters Daull, Missionars in Karema, die Mittheilung, dass das Niveau des Tanganjika-Sees seit 1879 um 8 m gefallen ist, so dass sich jetzt zwischen der Strandlinie und den niedrigen Hügeln bei Karema ein mehr als 1 km breiter cultivirter Landstreifen hinzieht, während der See noch vor wenigen Jahren bis zu den Hügeln reichte. Jetzt bleibt der Seespiegel festliegend. Daull führt diesen Vorgang nicht auf ein Austrocknen dieses Wasserbeckens zurück, sondern glaubt, dass das gegenwärtige Niveau das wirkliche ist, während das höhere durch eine Versperrung des Ausflusses entstanden sei. Ob diese Vermuthung zutrifft, muss abgewartet werden. Scot Elliots, der früher die nördliche Verlängerung des Tanganjika-Sees zwischen Ruanda und Mwesis-Land durchforschte, fand oberhalb des heutigen See-Niveaus Ebenen mit Uferrändern von angeschwemmten Schalen, also Gelände, die auf einen ehemals höheren See-Spiegel schliessen lassen. Auch sonst fehlt es nicht an Anzeichen dafür, dass die Wasserbecken im äquatorialen Ostafrika im Rückgange sind. So berichtet Oberleutnant Glauning in *Danckelmanns Mittheilungen*, dass der Rikwa-See noch 80 km lang und 20—30 km breit ist, sich jedoch in fortschreitender Austrocknung befindet. In der gleichen Zeitschrift giebt Dr. Kandt die Ergebnisse seiner Reisen im centralafrikanischen Graben und am Kiwu-See bekannt und erwähnt dabei die Auffindung der Reste eines grossen Seebeckens zwischen dem Kiwu- und dem Albert-Edward-See. [7335]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wichelhaus, Prof. Dr. H., Geh. Reg.-Rath. *Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit.* Zweite, durch Nachträge ergänzte Ausgabe. gr. 8°. (59 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 0,80 M.

Roozeboom, Prof. Dr. H. W. Bakhuis. *Die Bedeutung der Phasenlehre.* Vortrag, gehalten in der 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Aachen, September 1900. Mit 6 Figuren im Text. gr. 8°. (29 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 0,80 M.

Bade, Dr. E. *Der Schleierschwanz und Teleskopschleierschwanz, ihre Zucht und Pflege und die Beurteilung ihres Wertes.* Mit 5 Tafeln nach photographischen Aufnahmen lebender Fische und 19 Abbildungen im Text. 8°. (IV, 36 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 0,75 M.

Geyer, Wilhelm. *Katechismus für Aquarienliebhaber.* Fragen und Antworten über Einrichtung, Besetzung und Pflege des Süss- und Seewasser-Aquariums, sowie über Krankheiten, Transport und Züchtung der Fische. Vierte, von seinem Sohne Hans Geyer besorgte Auflage. Mit dem Bildnis des Verfassers, einer Farbentafel, 4 Schwarzdrucktafeln und 84 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 192 S.) Ebenda. Preis 1,80 M., geb. 2,40 M.

Technologisches Lexikon. Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von Louis Edgar Andés. Vollständig in 20 Lieferungen. gr. 8°. Lieferung 6—10. (S. 240—480.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 576. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 4. 1900.

Neuere Daten über das Texas-Fieber, verglichen mit menschlichen Krankheiten.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 39.)

Als man sich mit Bezug auf das Texas-Fieber von den soeben geschilderten Verhältnissen Gewissheit verschafft hatte, erinnerte man sich auch an andere analoge Fälle, bei welchen das ursprünglich immune Hornvieh der Epidemie auch ohne Oelbad, nur in Folge plötzlich eingetretener ungünstiger äusserer Umstände, anheimgefallen war. Im Winter 1897/98 wurden z. B. mehrere tausend Stück Hornvieh aus Texas nach Colorado verladen. Als diese Thiere in der ersten Januarhälfte in Denver ankamen, mussten sie sogleich starken Winterfrost aushalten; die Folge dieses ungewohnten Umstandes war, dass von dieser Fracht mehr als tausend Stück (40 Procent) am typischen Texas-Fieber erkrankten und umkamen. Die Untersuchung zeigte, dass bei diesen Thieren etwa die Hälfte der rothen Blutkörperchen von *Pyrosoma bigeminum* zerstört war. Ein anderer ähnlicher Fall ereignete sich im Sommer mit einer Herde von etwa 300 Rindern, die nur aus Hidalgo County nach Nueces County, also innerhalb des Staates Texas, nur auf einer Strecke von 120 englischen Meilen zu Fuss getrieben wurde. Während des Marsches herrschte gerade eine sehr grosse Hitze und in Folge dieser und der Anstrengung der Fussreise (vielleicht auch in Folge mangelhafter Nahrung und ungenügend verabreichten Trinkwassers) fiel dieser von frühester Jugend an immune Viehbestand, der von jeher mit Zecken behaftet war und die Grenzen des Heimatstaates gar nicht verliess, zum grössten Theile dem Texas-Fieber zum Opfer, an welchem rund 70 Procent umkamen. In diesem Falle leistete die abnorme Hitze das, was im vorigen Falle der grimmigen Kälte zugeschrieben werden muss. Das Blut der Opfer verlor seine Widerstandsfähigkeit, während der parasitische Mikroorganismus wahrscheinlich eine höher potenzirte Virulenz erhielt. Dass gerade die Virulenz des *Pyrosoma bigeminum* durch äussere Umstände in überraschender Weise zuzunehmen vermag, darüber liefert ebenfalls die Geschichte des Texas-Fiebers in den Vereinigten Staaten wunderbare Daten. Es hat sich nämlich erwiesen, dass die Zecken in den Staaten Louisiana und Mississippi dem Parasiten des Texas-Fiebers eine äusserst hohe krankheiterregende Kraft verleihen, eine viel höhere, als die im Staate Texas heimischen; diese Erscheinung hat zur Folge, dass das in Texas heimische Rindvieh, wenn ihm zeckenbehaftetes aus Louisiana oder Mississippi zugeführt wird, selbst am Texas-

Fieber erkrankt und dem Tode anheimfällt, obgleich es denselben Parasiten doch von Ursprung an ohne Gefahr im Leibe getragen hat. Der Staat Texas war demnach gezwungen, gegen Louisiana und Mississippi dieselben Anstalten zu treffen, wie die nördlichen Staaten gegen die südlichen, unter diesen auch Texas mit inbegriffen, getroffen hatten.

Wir dürfen mit voller Gewissheit annehmen, dass es in der Geschichte der menschlichen Krankheiten ebenso zugeht; und in gewissem Grade hat man ja schon diesbezügliche Beobachtungen gemacht. Es ist eine bekannte Erscheinung, dass gerade zu Kriegszeiten Epidemien unter den Menschen mit beinahe zügelloser Unbändigkeit zu wüthen pflegen. Dem Volke war dies längst bekannt, und wenn in der irdischen Natur oder am Himmel ausserordentliche Erscheinungen auftraten, prophezeite man mit dem Kriege zugleich auch immer Hungersnoth und Pest. Diese drei Bescheerungen, auf welche *Homo sapiens* wohl Ursache hat, stolz zu sein, sind wie die drei Theile des Kleeblattes organisch mit einander verwachsen; vielleicht wird man in Jahrhunderten ferner Zukunft im culturgeschichtlichen Herbar der Menschheit dieses Kleeblatt als ein Zeugniss für die unbegreifliche Bösartigkeit der Menschen der betreffenden Zeitalter vorzeigen.

Wenn also in Kriegszügen die Soldaten ungewöhnlichen, die menschlichen Normalkräfte übersteigenden Strapazen unterworfen werden, dabei auch noch ungenügende Nahrung erhalten, so wird, besonders wenn die Witterung auch in irgend einer Richtung ans Extreme streift, allen möglichen Krankheitskeimen, die bis dahin vom gesunden Blute beherrscht waren, die Ueberhand gesichert. In erster Linie scheinen sich dann jene gefürchteten kleinen Geschöpfe des höchsten Wohlseins zu erfreuen, die wir als Erreger verschiedener typhusartiger Leiden kennen. Die armen Kriegsgefangenen und Verwundeten bieten den Bacillen eine überaus willkommene Beute.

Auch den Pferden geht es nicht anders; und vielleicht entwickeln sich in ihnen Bacillen (z. B. Influenza-Bacillen) von besonders hochpotenzirter Giftigkeit, die dann wieder auf die Menschen zurückwandern.

Hungersnoth hat beinahe immer „Hungertyphus“ im Gefolge. Nicht dass der Bacillus dieser Schande der Civilisation nur in Zeiten des Nahrungsmangels entstände, sondern weil er, obgleich immer vorhanden, doch nur im ungenährten Körper zur Virulenz gelangt.

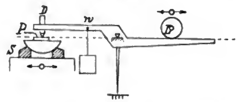
Man kennt Gegenden, in welchen ein grosser Theil der Bewohner im kalten Herbstwetter oder bei Beginn des Winters die verschiedensten katarrhalischen Leiden bekommt, die während des Sommers sich nicht zu melden pflegen. Vom zehntägigen Schnupfen angefangen bis zu den Katarrhen, die beinahe den ganzen Winter über andauern, von den mehrtägigen Gliederschmerzen bis zu den langwierigen Gichtanfällen giebt es dann die verschiedensten Leiden. Wenn dann im Mai schönes Sonnenwetter eintritt, hören auch die Uebel wieder mehr oder weniger auf. In diesen Fällen handelt es sich ebenfalls zumeist um Bacillen, die, so lange wärmeres Sonnenwetter herrscht, den meisten Menschen wenig anhaben können und vom nicht zu schwachen Organismus erfolgreich niedergehalten werden. Mit der Winterszeit verliert aber der menschliche Körper — in Folge bisher nicht festgestellter Processe und Ursachen — viel von seiner Widerstandsfähigkeit, und die bis dahin unmächtigen Bacillen gelangen plötzlich zu einer Macht, die den Menschen oft ganz arbeitsunfähig macht. Es ist ein Irrthum, wenn man meint, dass diese Krankheitskeime im Sommer nicht vorhanden seien; sie sind vorhanden, entweder im Trinkwasser oder in den unreinen Häusern, in den städtischen Strassen, in der verunreinigten Luft, theilweise wohl auch im menschlichen Körper oder in Thieren, in Fliegen und Stechmücken. Aber erst wenn die Sonne ihre Strahlen unserem Erdtheile spärlicher zu spenden beginnt, und besonders, wenn man sich dem kürzesten Tage nähert, werden die bis dahin unterdrückten Mikroben kürzere oder längere Zeit hindurch die Plagegeister der meisten Menschen. Auch neue Infectionen können natürlich unter solchen Umständen viel erfolgreicher sein.

Bei Influenza-Epidemien kann Jedermann leicht beobachten, dass nach dem überstandenen ersten Anfalle, wenn das Uebel beinahe aufgehört hat, immer noch nachträgliche Erneuerungen aufzutreten pflegen, wenn man in Wohnungen auf Besuch geht, wo die Epidemie noch stark herrscht oder kurz vorher geherrscht hat. Solche Rückfälle pflegen in der Regel schwächer zu sein als die Hauptkrankheit, manchmal sind sie aber im Gegentheil recht ernst. Wahrscheinlich kommen diese nachträglichen Infectionen durch Bacillen zu Stande, die einen anderen Grad von Virulenz haben als diejenigen des ersten Anfalles.

Bei Cholera-Epidemien ist es statistisch nachgewiesen, dass unmittelbar nach einem Sonntag oder Feiertag die meisten Erkrankungen auftreten. Die Ursache davon ist jedenfalls die von den Werktagen abweichende Lebensweise der Arbeiter. Entweder werden an den Feiertagen Diätfehler im Essen und Trinken begangen oder es liegt die Ursache in der geringeren Bewegung, die man sich macht; denn es ist erwiesen, dass, wenn auch die Krankheit schon symptomatisch bemerkbar ist, sie durch starkes Laufen oder durch eine bis zum Schweisstriefen gesteigerte Bewegung manchmal noch unterdrückt werden kann.

Ueberhaupt scheint in allen diesen Erscheinungen der Grund zu liegen, weshalb man in früheren Zeiten beinahe alle Krankheiten von Erkältung, von Diätfehlern, von Strapazen und dergleichen abgeleitet hat. Heute wissen wir, dass die eigentlichen Ursachen der Krankheiten die Mikroorganismen sind, dass aber deren Angriffskraft vielfach davon abhängig ist, in welchem Zustande sich der menschliche Organismus jeweilig befindet. Diese Kenntniss, nämlich dass es von

Abb. 26.



dem jeweiligen Zustande des Organismus abhängt, ob man von den krankheiterregenden Bacillen, die in den Körper gelangen, wirklich krank wird oder nicht, ist heute allerdings noch zum grössten Theile von theoretischem und mehr allgemeinem als von individuell praktischem Werthe. Denn obwohl die öffentlichen hygienischen Maassregeln den Gesammtorganismus der Bürger ganz bestimmt kräftigen und auf diese Weise manche Krankheiten — trotz des vorhandenen Ansteckungsstoffes — local verringern können, so ist man in dieser Richtung doch noch in einer eigentlich sehr unsicheren Dämmerung. Jedermann kann sich daran erinnern, dass unter seinen Bekannten viele starke, kräftige und gesunde Individuen von Krankheiten (epidemischen und anderen) heftig angegriffen und auch dahingerafft worden sind, während gleichzeitig kränkliche oder wenigstens schwächliche Constitutionen, die mit ansteckenden Kranken in Berührung waren, entweder gar nicht erkrankten oder aber nur einen milden Anfall durchzumachen hatten.

Alles Dieses zusammengenommen, bleibt zur Zeit eine möglichst sorgfältige Verhütung der Verbreitung der Krankheitskeime doch noch die Hauptaufgabe der Sanitätsbehörden. [7182]

Ueber Härtebestimmung bei Metallen.

Von Otto Vogel.

(Schluss von Seite 35.)

Professor A. Martens in Charlottenburg hat das Turnersche Ritzverfahren in der Weise weiter ausgebildet, dass er das auf einem Schlitten *S* (Abb. 26) liegende Probestück *P* langsam unter einem Diamanten *D* mit kegelförmiger Spitze verschiebt. Der Diamant *D* ist an einem Wagebalken *w* befestigt und kann durch Verschieben des Laufgewichtes *L* nach und nach belastet oder entlastet werden. Als Härtemaassstab nimmt Martens entweder die Belastung des Diamanten in Grammen an, die eine bestimmte Strichbreite, z. B. = 0,01 mm, erzeugte, oder auch den reciproken Werth der Strichbreite, die unter einer bestimmten Belastung des Diamanten erzeugt wurde*). In folgender Tabelle sind einige von Martens gefundene Ritzhärten zusammengestellt.

Blei	16,8	Ritzhärte	1,5	nach Mohs
Zinn	23,4— 28,2	"	2—3	" "
Kupfer	34,3— 39,8	"	3	" "
Zink	42,6	"	—	" "
Nickel	55,7	"	—	" "
Weicher Stahl	70,8— 76,5	"	—	" "
Harter "	137,5—141,0	"	6—6,5	" "

Auf einem ähnlichen Grundsatz sind die von Selbeck**) und Franz***) vorgeschlagenen Methoden aufgebaut; auch hier ist die Belastung, welche ausreicht, um auf der Probefläche einen mit blossem Auge eben noch sichtbaren Riss zu hinterlassen, ein Maass für die Härte eines Körpers.

Unter Umständen kann man auch die Länge des Probirstriches als Einheitsmaass für die Härtebestimmung benutzen. Von diesem Gesichtspunkte ist G. A. Middelberg seiner Zeit bei der Construction seines Apparates zur Vergleichung der Härtegrade der Metalle ausgegangen†). Der in Abbildung 27 und 28 schematisch dargestellte Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem einarmigen Hebel *a*, der in einer Schneide (bei *b*) einen festen Drehpunkt am unteren Theil eines Querstückes *c* findet, das seinerseits durch zwei Hakenschrauben *d* und *d'* festgehalten wird. Der

Abb. 27.

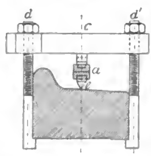
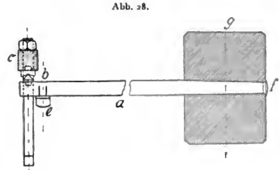


Abb. 28.



*) Nähere Einzelheiten über diese Ritzmethode finden sich in dem vortrefflichen *Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau*. Von A. Martens. Berlin, Springer, 1898, S. 241.

**) Lueger: *Lexicon der gesammten Technik*. V. Band, S. 66.

***) Ebenda.

†) Vergl. Glasers *Annalen etc.* 1885, II, S. 107.

Hebel *a* ist nahe an seinem Drehpunkt mit einem Messer *e* ausgestattet, dessen Seitenflächen zu einer Schneide von 30° zusammenlaufen. In der Längsrichtung ist dieses Messer nach einem Radius von 25 mm abgerundet. Ein bei *f* auf den Hebel geschobenes Gewicht *g* belastet den Hebel derartig, dass derselbe das Messer *e* bei einer Hebelübersetzung von 1:20 mit einem Druck von 292 kg auf das zu untersuchende Metallstück (im vorliegenden Falle ein Eisenbahnwagenrad) presst. Je nach der Härte des Probestückes verursacht das Messer verschieden tiefe strichförmige Eindrücke, und die Länge dieser Striche lässt auf den betreffenden Härtegrad schliessen.

Middelberg hat mit diesem einfachen Apparat eine sehr grosse Anzahl gebrochener Radreifen untersucht und dabei die gewiss höchst beachtenswerthe Thatsache festgestellt, dass bei 82 Procent der untersuchten gebrochenen Reifen in unmittelbarer Nähe des Bruches eine grössere Härte als an anderen Stellen wahrgenommen wurde. Bei 7 Procent war das Material überall gleich hart und bei 7 Procent an der Bruchstelle weicher als an anderen Stellen. In der Regel wurden an keiner anderen Stelle der gebrochenen Radreifen so grosse Härteunterschiede gefunden.

Abb. 29.



Die Körper, deren Härte man bestimmen will, haben nicht immer eine solche Form, dass man sie bequem unter einen derartigen Apparat bringen kann, und man kann dann nur auf einem Umwege zum Ziele gelangen. Professor Martens hat sich in solchen Fällen so geholfen, dass er Stahlmeissel von der in Abbildung 29 gezeichneten Form herstellen und in verschiedenem Maasse härten liess. Hatte er nach dem Ritzverfahren den Härtegrad dieser Meissel ermittelt, so konnte er mit ihnen wieder die Probestücke ritzen. Ausserdem versuchte er in die Oberfläche der Probestücke mit diesen Meisseln und unter Anwendung ganz leichter Schläge Einhiebe zu machen. Dabei wurde festgestellt, bei welcher Meisselnummer die Schneide stumpf wurde. Obwohl dies, wie Martens selbst zugiebt, ein ziemlich rohes Verfahren ist, dürfte es sich doch für manche Zwecke ganz gut eignen*).

Nach dem Verfahren von Pfaff bestimmt man bei dem Ritzverfahren den Gewichtsverlust der Probe für eine bestimmte Anzahl von Ritzungen unter vorgeschriebener Belastung. Hauenschild, Bauschinger, Smith u. A. bestimmten die Härte durch Abschleifen des Probekörpers. Die Probestäbe befinden sich dabei neben einander in je einem Lager, in welchem sie sich horizontal verschieben können, und werden durch ein Gewicht stets gleichmässig gegen den Umfang der Schmirgelscheibe gedrückt. Die Abnutzung der Stäbchen in einer gewissen Zeiteinheit könnte als Härteziffer dienen.

Das vorher erwähnte Martenssche Verfahren bildet gewissermaassen den Uebergang zu einer anderen Gruppe von Härtebestimmungsmethoden, nämlich den Eindruck- und Einkerbmethoden. Als Werkzeuge dienen hier in der Regel Stempel aus sehr hartem Material, während man als Härtemaass entweder die Eindringtiefe oder die Kerblänge für eine bestimmte Belastung oder Schlagarbeit annimmt. Umgekehrt kann man aber auch die Belastung bezw. Schlagarbeit, die bei einem gegebenen Stempel zur Erzielung eines Eindruckes von bestimmter Tiefe oder Kerblänge erforderlich ist, als Härtemaass benutzen. Während bei den „Ritzverfahren" der eindringende Körper sich gegen den zu prüfenden Körper verschiebt, ihn also ritzt, verändert bei der jetzt zu beschreibenden Classe von Verfahren, den „Eindringungsverfahren", der eindringende Körper nicht seinen Ort auf der zu prüfenden Körperfläche. In Abbildung 30 ist eine Reihe von Stempelformen abgebildet. Bei der Härteprüfung kann man entweder in der Weise zu Werke gehen, dass man die Stempel unter ruhigem Druck oder aber durch ein fallendes Gewicht in den Probekörper eintreibt.

Bei der von Middelburg gewählten Form *a* misst man die Länge des Eindruckes, bei der Form *b*, nach von Kerpely und Hugueny, dessen Durchmesser; Auerbach gab dem Stempel eine kugelförmige Endfläche *(c)* und bestimmte den Druck, der angewendet werden muss, um bei spröden Körpern einen Sprung, bei zähen Körpern dagegen einen bleibenden Eindruck zu erzeugen. Kirsch wählte als Stempel einen Cylinder *(d)* von 5 mm Durchmesser mit ebener Endfläche. Der Druck wird so lange gesteigert, bis bleibende Eindringungen (0,01 mm) beobachtet werden. Professor Föppl in München und, ganz unabhängig von ihm, Professor Rudeloff in Charlottenburg benutzten gekreuzte Cylinder *(e)* von 20 mm Halbmesser. Dieselben werden unter allmählich steigendem Druck auf einander gepresst, bis ein bleibender Eindruck, der sich im spiegelnden Lichte deutlich zu erkennen giebt, wahrgenommen werden kann. Je härter ein Körper ist, um so grösser ist auch die Druckkraft, die dazu aufgewendet werden muss, und diese kann daher ohne weiteres als Maass für die Härte des Körpers benutzt werden*). Die schon früher genannten beiden Forscher Calvert und Johnson gaben dem Stempel die in *f* gezeichnete Gestalt und nahmen als Maass für die Härte diejenige Belastung des Stempels an, die ihn (bei bestimmten Abmessungen) in einer halben Stunde um ein bestimmtes Maass (3,5 mm) eintreibt. Der Amerikaner Keep benutzte den Stempel *g*,

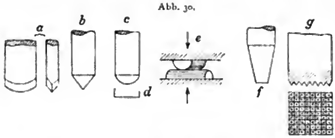
*) Vergl. Martens a. a. O. S. 244.

*) *Centralblatt der Bauverwaltung* 1896, S. 199.

dessen untere Fläche 100 kleine Pyramiden besass und auf den ein ganz bestimmtes Schlagmoment ausgeübt wurde. Das „United States Ordonance Department“ verwendet Stempel von Pyramidenform und berechnet den Härtegrad aus dem bei 10000 Pfund Belastung verdrängten Volumen.

In der allerjüngsten Zeit ist zu den bisher erwähnten Vorschlägen noch eine Methode ge-

Abb. 30.

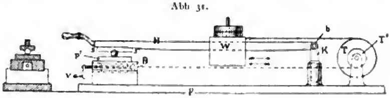


kommen, die von dem auf dem Gebiete des Materialprüfungswesens wohlbekannten schwedischen Ingenieur J. A. Brinell herrührt. Auf der diesjährigen Pariser Weltausstellung, woselbst der genannte Forscher die Ergebnisse seiner umfangreichen Untersuchungen in der schwedischen berg- und hüttenmännischen Abtheilung ausgestellt hat, haben dieselben in der Fachwelt volle Beachtung gefunden. Die Härteprüfung nach Brinell besteht darin, dass man eine gehärtete Stahlkugel von 10 mm Durchmesser unter Druck in das zu prüfende Material eintreibt, dann den Durchmesser des Eindruckes ermittelt, die Fläche der gebildeten sphärischen Vertiefung in Quadratmillimeter berechnet und diese in den angewendeten und in Kilogrammen ausgedrückten Druck dividirt. Den so erhaltenen Quotienten bezeichnet Brinell als Härtezahl*).

Wenngleich diese Methode keineswegs als „wissenschaftliche“ gelten kann, so dürfte sie, da sie jederzeit leicht auszuführen ist, sich als Controlprobe in den Eisen- und Stahlwerken bald Eingang verschaffen. Bei einer mehr „wissenschaftlichen“ Untersuchung der Härte der Körper nach der „Kugelmethode“ müsste dafür Sorge getragen werden, dass die Kugel in harte und in weiche Körper gleich tief eingedrückt wird. Brinell hat für diesen Zweck einen Apparat ausgedacht, der in Abbildung 31 schematisch dargestellt ist. Auf einer Eisenplatte p ist ein in den Pfeilrichtungen durch die Kurbel v bewegbarer Tisch B angebracht, auf dem die eben polirte und zur Erleichterung der mikroskopischen Ablesung mit einer dünnen Schicht von Lampenruss überzogene bezw. schwach angerusste Probe p' ruht. Der Hebel H trägt das in der Längsrichtung verschiebbare Gewicht W und ist mittelst Bolzen K an einem Ständer befestigt. An der Unterseite des Hebels H befindet sich zwischen s und s' eine Rinne, in welcher die Kugel rollen kann. Der Tisch B ist mit dem Gewicht W durch zwei feine Metalldrähte verbunden, die an den Rollen T und T' befestigt sind. Die Grösse dieser Scheiben ist so gewählt, dass, wenn die Kugel durch Verschieben des Tisches B sich z. B. 10 mm nach aussen bewegt (in der Richtung des unteren Pfeiles), so bewegt sich das Gewicht W so weit nach innen (in der Richtung des oberen Pfeiles), dass die Belastung der Kugel um beispielsweise 100 kg verringert wird. Man erhält bei fortgesetzter Bewegung der Kugel unter der beständig abnehmenden Belastung einen Eindruck auf der Probe, der an einem Ende breiter, an dem anderen Ende aber schmäler ist, also etwa folgende Gestalt (⊂⊃) besitzt.

Ist nun die Länge des Kugeleindruckes beispielsweise 20 mm und betrug die Kugelbelastung zu Beginn des Versuches 200 kg, am Schlusse der Probe aber nur noch 100 kg, so war die Belastung der Kugel in der Mitte des Eindruckes natürlich 150 kg. Wenn man sich nun dahin entscheidet, der Härtebestimmung eine ganz bestimmte Breite des Kugeleindruckes zu Grunde zu legen, z. B. 0,5 mm Breite, so hat man nur mit Hülfe des Mikroskops zu ermitteln, wie weit vom Ende des Kugeleindruckes sich diese Normalbreite von 0,5 mm vorfindet. Mit Hülfe einer entsprechenden Umrechnungstabelle kann man dann leicht die an diesem Punkte herrschende Belastung ermitteln. Brinell hat eine ganze Reihe von Metallen und Legirungen auf ihre Härte geprüft und u. a. folgende Zahlen festgestellt:

Abb. 31.



Blei	5,7	Antimon	55,0
Rosemetall	6,9	Silber	59,0
Zinn	14,5	Messing	63,0
Phosphorzinn	19,7	Kupfer (gewalzt)	74,0
Babbitsmetall	23,3	Glockenmetall	124,0
Magnoliametall	25,4	Phosphorbronze	130,0
Aluminium	38,0	Hellgraues Roheisen	179,0
Zink	46,0	Halbirtes „	375,0
Gold	48,0	Weisses „	460,0

Auf Grund der in Schweden üblichen Eintheilung der Stahlsorten nach wachsendem Kohlenstoffgehalt ist Brinell zu folgender Härtescala gekommen:

*) Vergl. *Teknisk Tidskrift* vom 30. Juni 1900, S. 70—87.

Stahl	mit	0,1	Procent	Kohlenstoff	hat	die Härtezahl	97
"	"	0,2	"	"	"	"	107
"	"	0,3	"	"	"	"	145
"	"	0,4	"	"	"	"	156
"	"	0,5	"	"	"	"	185
"	"	0,6	"	"	"	"	215
"	"	0,7	"	"	"	"	232

Nach Brinell kann man mit Hülfe und durch Modificationen seiner „Kugelprobe" folgende Aufgaben lösen: Man kann die absolute und relative Härte bestimmen, ferner die Härte der Körper in verschiedenen Richtungen ermitteln, z. B. in der Walzrichtung und senkrecht dazu. Der Einfluss, den ein Ueberhitzen oder ein Kaltbearbeiten auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle ausübt, lässt sich leicht nachweisen. Die Kugelmethode bietet auch ein Hülfsmittel, um eventuell vorhandene Inhomogenität bei Metallen festzustellen u. a. m.

Neben den im Vorstehenden beschriebenen Methoden, den sogenannten „Ritz- und Eindruckmethoden" hat man auch noch ganz andere Wege zur Bestimmung der Härte der Metalle eingeschlagen, wobei man sich auf die übrigen Eigenschaften derselben stützte. Nach Professor Kick in Wien ist die Härte proportional der Scherfestigkeit, demgemäss schlägt er vor, letztere als Maass der Härte zu bestimmen*).

von Walthofen, von Kerpely, Barus u. A. haben die Magnetisirbarkeit und das elektrische Leitungsvermögen des Eisens zur Härtebestimmung bei diesem Metall in Vorschlag gebracht. Casperson schmilzt Stäbe von bestimmtem Durchmesser mittelst des elektrischen Stromes und nimmt als Härtemaass die erforderliche Strommenge im Vergleiche mit Schmelzversuchen an Stäben bekannter Herkunft, deren Härte vorher anderweitig bestimmt worden ist. Diese Methode hat allerdings zur Voraussetzung, dass die Strommenge, die zum Schmelzen von Eisen oder Stahl nothwendig ist, auch wirklich der Härte des Materials proportional ist**).

Professor Kirsch macht einen Unterschied zwischen „durchgehender" oder „Naturhärte" und „Oberflächenhärte". Die erstere definirt er als die Grösse des Widerstandes, mit dem ein Material an seiner ursprünglichen Form festhält, in ihr verharrt; er sieht demnach die Spannungen an der Elasticitätsgrenze als Maass der Naturhärte an***).

Der Vorschlag von Professor Mach, man solle zur Messung der Härte den Elasticitätsmodul benutzen, wie jener von Zimmermann; die Zugfestigkeit hierfür zu verwenden, seien nur ergänzungsweise hier erwähnt, da sie sich für vorliegenden Zweck nicht als brauchbar erwiesen haben*).

Eine allgemein anerkannte Normal-Härtescala für Eisen und Stahl giebt es zur Zeit noch nicht, was mit Rücksicht auf die ausserordentliche Bedeutung, welche die richtige Wahl des Härtegrades für einen guten Erfolg bei der Verarbeitung des Stahles besitzt, sehr zu bedauern ist. In England beispielsweise wird der Cementstahl, der zur Bereitung des Tiegelstahles dient, in sechs Härtenummern in den Handel gebracht, deren Kohlenstoffgehalt $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Procent beträgt. Für Werkzeugstahl sind in Sheffield folgende Härtegrade gebräuchlich:

1. Rasirmesserstahl	mit	$1\frac{1}{2}$	Procent	Kohlenstoff.
2. Sägefeilenstahl	"	$1\frac{3}{8}$	"	"
3. Drehstahl	"	$1\frac{1}{4}$	"	"
4. Spindelstahl	"	$1\frac{1}{8}$	"	"
5. Meisselstahl	"	1	"	"
6 Setzmeisselstahl	"	$\frac{7}{8}$	"	"
7. Matrizenstahl	"	$\frac{3}{4}$	"	"

Der deutsche und österreichische Werkzeugstahl, Tiegelgussstahl, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,5 und 1,5 Procent schwankt, wird ebenfalls in 6—8 Härtenummern in den Handel gebracht**). Nr. 1 oder Nr. 0 ist in der Regel die härteste, Nr. 7 die weichste Stahlsorte.

Es ist auch der Vorschlag gemacht worden, die Nummerirung mit dem Kohlenstoff wachsen zu lassen, und zwar in der Weise, dass die Nummer den Kohlenstoffgehalt des Stahles in Zehntelprocenten ausdrückt, wie dies Kupelwieser für den Bessemerstahl empfohlen hat. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass neben Kohlenstoff auch noch andere Beimengungen, wie Mangan, Silicium etc. einen Einfluss auf die Härte des Stahles ausüben.

In den steierischen Gussstahlfabriken geht man nach Ledebur bei der Härteprüfung wie folgt zuwege. Der zu prüfende Stahl wird zu einem Flachstahl von 400 mm Länge und 12 mm × 4 mm Querschnitt ausgeschmiedet, welcher an einem Ende auf eine Länge von 70 mm keilförmig ausläuft. Dieses keilförmige Ende erwärmt man in einem Holzkohlenfeuer zur Rothgluth und stellt es dann senkrecht, mit der Kante nach unten, ohne es zu bewegen, in Wasser, welches eine Temperatur von etwa 20° C. besitzt. Wenn die Probe vollständig abgekühlt ist, wird sie herausgenommen und zunächst mit der Feile geprüft. Die härtesten Sorten werden in dem gehärteten Theile von der Feile an keiner Stelle angegriffen, weniger harter Stahl wird in dem oberen dicken Theile etwas, in dem unteren schwächeren Theile nicht an-

*) Näheres hierüber enthält sein im Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses gehaltener Vortrag über Härtebestimmung. Verhandlungen 1890.

**) Vergl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*. 1881, Nr. 29, S. 330.

***) Vergl. Lueger: *Lexicon*. V, S. 67.

*) Vergl. Wedding, *Handbuch der Eisenhüttenkunde*, I. Band, S. 555.

**) Vergl. Mehrtens: a. a. O., S. 234.

gegriffen, weicher Stahl lässt sich bis fast zur Kante des Keils feilen. Das „Geschrei" des Stahls bei dieser Probe, d. h. die Höhe oder Tiefe des Tones, welchen der Stahl beim Befeilen von sich giebt, dient dem geübten Ohr ebenfalls als Erkennungsmerkmal der Härte.

Nach den im Vorstehenden beschriebenen Vorproben legt man das Stahlstück auf den Amboss und schlägt nunmehr mit dem Handhammer Stücke von dem gehärteten Theile ab. Man nennt diese Probe die „Bröckelprobe". Je härter der Stahl ist, desto leichter springen natürlich die einzelnen Stücke aus. Auch die Grösse des Kornes und der Farbenton der Bruchfläche dienen als zuverlässige Merkmale für die verschiedenen Härtegrade. Den eigentlichen Ausschlag giebt indessen die nun folgende Biegeprobe. Das nicht gehärtete stärkere Ende des Probestabes wird hierbei in einen Schraubstock gespannt und durch Hammerschläge allmählich gebogen. Stäbe von gleichem Härtegrad zeigen auch fast genau gleiche Biegung. Weicher Stahl lässt sich zu einer Schleife zusammenbiegen; ganz weiches Flusseisen lässt sich, ohne zu reissen, vollständig zusammenlegen. Bei minder weichem Eisen dient das Verhalten beim Bruch als Merkmal. — „Es ist erstaunlich", sagt Ledebur, „welche Sicherheit in der Beurtheilung die betreffenden Arbeiter sich durch langjährige Uebung erworben haben." Der Stahl, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,15 und 0,75 Procent schwankt, wird durch die eben beschriebenen Proben in 24 verschiedene Unterarten geschieden, deren jede eine besondere Benennung erhält.

Besitzt man einen Stahl, dessen Härte und Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke bereits bekannt ist, so ist die Feststellung der Härte eines Probestahles erleichtert, indem man den bereits bewährten Stahl der ganz gleichen Behandlung unterzieht und das Verhalten desselben in allen Stadien der Untersuchung mit dem zu erprobenden Stahle vergleicht*). [7275]

Abb. 32.



Wetterschiess-Versuche auf dem Schiessplatz des Hammerwerks Carl Greinitz Neffen in St. Katharein a. d. Lamming: Horizontalschuss und horizontaler Luftwirbelring.

*) Näheres hierüber enthält das Buch von Reiser: *Das Härten des Stahles*. Leipzig, Arthur Felix.

Ueber Hagelbildung und Wetterschiessen.

Von Schiller-Tietz.

(Schluss von Seite 45.)

Die Frage, wie durch das Wetterschiessen die Hagelbildung gestört wird, ist allerdings

nach den bisher aufgestellten Hageltheorien nicht zu beantworten; es fragt sich also, wie wir uns die Wirkung des Wetterschiessens vorstellen können, und hierbei kommen zwei Momente in Betracht: die Schallwirkung und die Luftwirbelung.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in alten Zeiten der Lärm der Detonation beim Wetterschiessen mit einfachen Böllern schon als wirksam angesehen wurde; dem Wetterläuten liegt — abgesehen von der religiösen Seite — vielleicht derselbe Gedanke zu Grunde. „Es ist bei der vor heftigen Gewittern eintretenden schwülen und unheimlichen Stille fast ein natürliches Bedürfniss, Lärm zu machen, und zwar möglichst starken; man hat die Empfindung, dass in dieser gewitterschwülen Stille das Unglück ausgebrütet wird, und die Wahrnehmung," sagt Stiger, „dass jedem Hagelwetter eine nur nach Minuten zählende vollständige Ruhe in der Atmosphäre vorausgeht, während welcher eine beängstigende, drückende Schwüle herrscht, brachte mich auf den Gedanken, diese Ruhe, welche ich als für die Hagelbildung wesentlich erachtete, zu stören, indem ich das von altersher bekannte Wetterschiessen versuchte."

Diese Ruhe ist offenbar die Zeit der Hagelbildung in dem Hagelwirbel. Dass aber die Schallwellen als solche den Hagelbildungs-Process sollten stören können, dafür fehlt uns jede physikalische Begründung. Wenn man etwa dächte, durch die Schallwellen könnten Erschütterungen in den unteren Wolken hervorgerufen werden, so dass mit einem Male die weitere Bildung des Hagels unterbrochen würde, so ist dagegen einzuwenden, dass durch die Schallwellen keine Erschütterungen hervorgerufen werden können, sondern nur ein gleichzeitiges Hin- und Zurückschwingen.

Wohl aber kann diese Erschütterung herbeigeführt werden durch den beim Stigerschen Wetterschiessverfahren neben den Schallwellen und dem Rauchring auftretenden Luftwirbelring. In dem Bestreben, den Lärm beim Wetterschiessen zu vergrössern, setzte Stiger schon 1896 den Böllern hohe Trichter auf (vergl. die Abbildung 24 auf Seite 43), um die Schallwirkung der Explosion zu verstärken. Nun zeigte es sich, dass beim Abbrennen eines Schusses ein — den gewöhnlichen Rauchringen ähnlicher — Luftwirbelring entsteht, indem die im Schiesstrichter befindliche Luft durch die Explosion des Schiesspulvers in eine die Bildung eines Wirbels ermöglichende Bewegungsart versetzt wird, worauf sie mit deutlichem und weithin vernehmbarem Sausen oder Pfeifen rasch emporsteigt — bei Windstille und in der Ruhe der Nacht ist es bis über zwanzig Minuten weit vernehmbar. Von Anfang an war Stiger dieses Pfeifen des im reflectirten Sonnenlichte gesehenen Luftwirbelringes ein Maass für die Wirksamkeit der Schüsse, und nachdem er gar beobachtete, wie eine von einem solchen Luftwirbelringe getroffene Schwalbe todt herabfiel und bei horizontalen Schüssen und demgemäss eben solchen Luftwirbelringen das Kartoffelkraut auf dem Felde zerrissen wurde, da galt ihm die mechanische Kraft des Wirbelringes für das die Hagelbildung störende Moment.

Abb. 33.



Vom Wetterschiess-Versuchsplatz.

Erfreulicherweise fand Stiger in G. Suschnig, in Firma Carl Greinitz Neffen in Graz und Werksleiter von deren Hammerwerk in St. Katharein an der Lamming, einen begeisterten und berufenen Mitarbeiter, welcher auf dem eigens hergerichteten und aufs beste ausgestatteten Wetterschiessplatz seiner Firma in wissenschaftlich einwandfreier und geradezu vollendeter Weise die Versuche systematisch durchführte, um so Schritt für Schritt Böllergrösse, Bohrungstiefe und Bohrweite, Trichterform und Trichterhöhe, die Pulversorte und die Grösse der Pulverladung festzustellen, bis er endlich zum wirksamsten System kam, mit welchem die staunenswerthen Wirkungen erzielt wurden. Es muss hierbei bemerkt werden, dass den Versuchen stets ein Kreis von Interessenten und auserlesenen Fachleuten auf dem Gebiete des Artilleriewesens wie der Meteorologie beigewohnt haben und auch ferner beiwohnen. (Der Liberalität der

Firma verdanken wir auch die zugehörigen Abbildungen.)

Aus den auf breitester Basis angestellten Versuchen **Suschnigs** geht unzweifelhaft hervor, dass **in der mechanischen Kraft des Luftwirbelringes die Energie gefunden ist, die eine Möglichkeit bietet, für die Beeinflussung des Hagelbildungs-Processes eine hinreichende Ursache abzugeben.** Mit einer enormen Geschwindigkeit schiesst der Luftwirbelring in die Höhe, fast wie ein Geschoss, und deutlich hört man sein Pfeifen 20 bis 28 Secunden lang, sobald mit der ausgeprüften besten Pulverladung und den bestdimensionirten Böllern und Trichtern von 4 m Höhe geschossen wird. Die staunenswerthe Energie des Luftwirbelringes lernt man aber erst bei Horizontalschüssen (Abb. 32) kennen: In 40, 60, 80 und 100 m Entfernung aufgestellten eigenartigen Scheiben zerreisst er das dicke Papier (von einem Zerreissungswiderstand von 12 kg), reisst er angenagelte Leisten los und schleudert die Bruchstücke weit aus einander. Bei verticalen Schüssen bewahrt der Luftwirbelring noch über 1500 bis 2000 m hoch hinauf eine erhebliche Energie, die solche Erschütterungen hervorzubringen vermag, dass deren Wirkung hinreichend erscheint, den Hagelbildungsvorgang zu stören oder zu zerstören. Dabei ist zu bemerken, dass in grösseren Höhen Hagelwetter für gewöhnlich nicht entstehen, in Oberitalien z. B. nur in Höhen von 800—1500 m.

Abb. 34.



Vom Wetterschiess-Versuchsplatz: Verticalschuss und verticaler Luftwirbelring.

Je entsprechender dem beabsichtigten Zwecke die Explosionsgase aus dem Schiessböller treten, je günstiger die Form des Schiesstrichters für die ungehinderte Entwickelung des Wirbels ist, desto grösser ist dessen Energie. Die Gestaltung oder Bildung des Wirbels hängt nur vom richtigen Verhältniss der einzelnen Bestandtheile des Schiessapparates ab. Wird das richtige Verhältniss nicht gefunden oder nicht inne gehalten, dann wird der Wirbel entweder gar nicht zur Bildung gelangen oder derselbe wird — wenn ausgebildet — sich bald auflösen oder endlich — wenn er sich auch zeitlich lange erhält — wird seine Geschwindigkeit keine solche sein, dass er grosse Höhen zu erreichen vermag (Abbildung 33).

Der aus dem Schusse entstehende Wirbel besitzt zweifellos einen Auftrieb, der wohl so zu erklären ist, dass der Wirbelring in seinem Innern verdünnte Luft enthält. Thatsächlich entwickelt der Wirbelring eine mechanische Kraft, die durch messbare Zerreissungen, Brüche und Schleuderungen festgestellt ist, und es leuchtet offenbar ein, dass in dieser Kraft eines solchen Luftwirbelringes mit starkem Auftriebe eine Energie gefunden ist, deren Wirkung — nach dem Gutachten des Directors der k. k. Centralanstalt für

Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, Professor Dr. Pernter — eine Beeinflussung auf die Hagelbildung als recht möglich erscheint; denn wenn ein solcher Wirbelring in eine Hagelwolke eindringt, vermag derselbe sehr wohl einen Hagelwirbel zu zerreissen und damit den Hagelbildungs-Process aufzuheben. Hiermit in Einklang steht auch die allerseits gemachte Beobachtung, dass bei rechtzeitigem Beginne des Schiessens (ehe sich die Hagelbildung schon vollzogen hat) der Erfolg, d. h. also die Abwendung des Hagelwetters, stets eingetreten ist. Ein auffallender Effect des Wetterschiessens besteht auch darin, dass es zu blitzen aufhört, sobald geschossen wird — eine Beobachtung, die von verschiedener Seite mit stärkster Betonung auf dem vorjährigen Wetterschiess-Congresse vorgetragen wurde, ohne dass eine Erklärung für die beobachtete Erscheinung gegeben werden konnte. Andererseits ist es sichergestellt, dass, wenn im Nebel geschossen wird, die kleinen Tröpfchen zusammenfliessen und herabfallen, so dass nach längerem Schiessen über der Schiessstelle blauer Himmel sichtbar wird.

Für die Praxis des Wetterschiessens kommt neben dem rechtzeitigen Beginne des Schiessens alles auf die Erzeugung möglichst stark entwickelter Luftwirbelringe von grosser Anfangsgeschwindigkeit und möglichst langer Dauer an (Abb. 34). Je kräftiger der Wirbel in den Höhen des Hagelbildungs-Processes anlangt, eine um so störendere und zerstörendere Wirkung muss er auf denselben ausüben. Geschwindigkeit und Kraft müssen hinreichend vorhanden sein, um die Wirbel in Höhen von mindestens 2000 m zu bringen; es gelingt das aus den günstigst dimensionirten Schiessapparaten mit Ladungen von 180 g Schiesspulver bei einer mittleren Sauszeit von 25 Secunden (in stiller Nacht können bei solchen Schüssen Sauszeiten bis zu 35 Secunden beobachtet werden). Da bei den Horizontal-Schiessversuchen die erreichten Geschwindigkeiten des Wirbelringes sich zwischen 15 und 80 m per Secunde bewegten und im geraden Verhältniss zu den angewendeten Pulverladungen stehen, und weil ferner die Geschwindigkeiten bei den Verticalschüssen unter sonst gleichen Verhältnissen bedeutend grösser sind, so lässt sich aus der Sauszeit für diese eine Steighöhe des Wirbelringes berechnen, über die hinaus Gewitterbildungen wohl kaum noch vorkommen (G. Suschnig, *Albert Stigers Wetterschiessen in Steiermark*, Graz 1900).

Wer die Wirkung dieser mächtigen Wirbelringe gesehen hat, wie sie sausend und heulend emporjagen mit fabelhafter Geschwindigkeit und dabei — sich ausbreitend — auch reichlich Luft nachschleppen, der wird kaum zweifelhaft sein können, dass darin ein Mittel gefunden ist, den Auftrieb der unteren Luftschichten so zu fördern, dass die Entstehung von Hagelwirbeln und Hagelwettern überhaupt unmöglich gemacht bezw. gehindert wird, indem das Herabsaugen oberer kalter Luft unterbleibt, wodurch die Entstehung überkalteter Tropfen gleichfalls ein Ding der Unmöglichkeit wird. Damit ist dem häufig wiederkehrenden Irrthume vorgebeugt, dass der Hagel nicht „verschossen", d. h. durch das Hagelschiessen nicht auf die benachbarten Fluren abgelenkt wird, sondern die Hagelwolken werden thatsächlich zerstört, indem sie sich lichten und zertheilen.

So unsinnig oder „ganz aus der Luft gegriffen" erscheint also heute die Idee des Wetterschiessens angesichts der unbestreitbaren Erfolge nicht mehr, und die Einrichtung der Schiessstationen in hagelbedrohten Gebieten nimmt einen immer weiteren Umfang an. Nachdem die Angelegenheit jetzt auf Grund praktisch erprobter Erfahrungen sachgemäss und mit gewissem Verständniss und unter wissenschaftlicher Beobachtung betrieben und verfolgt wird, werden auch die Räthsel der Gewitterbildung bald ihrer Lösung näher kommen. [7352]

Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

XII.

Mit drei Abbildungen.

Bei unserem letzten Besuch der Ausstellung haben wir uns allerdings fertig gemacht, um vom Champ de Mars nach der Esplanade des Invalides zu wandern. Wer aber hätte es je vermocht, auf einer Ausstellung schnurstracks von einem Ort zum andern zu gehen, ohne sich auf dem Wege hier oder dort von Dingen fesseln zu lassen, die ihm interessant dünkten!

Da ist z. B. noch auf dem Champ de Mars, aber dicht an der elektrischen Bahn gelegen, die Ausstellung der elektrochemischen Industrie Frankreichs. Es ist wohl der Mühe werth, in den an einer Seite offenen Pavillon einzutreten, in welchem, etwas eng zusammengedrängt, dieser neueste Zweig der chemischen Industrie seine Schaustellungen entfaltet. In Frankreich hat sich die elektrochemische Industrie mit erstaunlicher Schnelligkeit zu achtunggebietender Grösse entwickelt, viel schneller als in Deutschland, welches doch sonst die Führung auf chemisch-industriellem Gebiete zu übernehmen pflegt. Der Grund dafür liegt nicht allein darin, dass Frankreich eine grosse Zahl sehr tüchtiger Elektrochemiker besitzt, sondern es ist diesem erfreulichen Umschwung auch das zu statten gekommen, dass die südwestlichen Gebiete von Frankreich, das Departement der Isere und Savoyen, über grossartige Wasserkräfte verfügen, und somit wie geschaffen scheinen für die Entwickelung dieses neuen Zweiges der Technik.

Die Wasserkräfte Deutschlands sind nicht sehr bedeutend, seine elektrochemische Industrie hat auf die ausgiebige Benutzung dieses Hülfsmittels verzichten und sich da niederlassen müssen, wo es ungewöhnlich billiges Brennmaterial giebt, wie z. B. in Bitterfeld und am Rhein. Für Frankreich aber ist die Elektrochemie geradezu ein Segen geworden, indem sie eine rentable Industrie in Gebiete trug, welche früher zu den ärmsten des Landes gehörten. Die Savoyarden brauchen jetzt nicht mehr mit ihren Affen und Murmelthieren die Welt zu durchziehen und die Güte mildthätiger Menschen in Anspruch zu nehmen; sie finden wohlbezahlte Beschäftigung in den grossartigen Fabriken, welche rasch wie die Pilze, aber zu längerer Dauer, in den Gebirgen ihrer Heimat emporgeschossen sind. Wie rapid dieser Umschwung sich vollzogen hat, das ergiebt sich aus der Thatsache, dass vor zehn Jahren am Schlusse des Jahres 1889, in welchem die elektrochemische Industrie begann, 3800 PS in dem Dienst derselben standen; nach fünf Jahren waren dieselben auf 13820 gestiegen, und jetzt, im Jahre 1900, sind 109425 PS zum Betriebe von elektrochemischen Anlagen in Frankreich ausgenutzt. Nur ein kleiner Theil dieser Industrie befindet sich in den Pyrenäen, weitaus die Hauptmenge ist den Grenzgebieten der Schweiz zugefallen. In der Schweiz selbst, für welche man von Anfang an eine grossartige Entwickelung der elektrochemischen Industrie vorausgesehen hat, hat sich der Umschwung nicht annähernd so rasch vollzogen, was wiederum als glänzendes Zeugniss für die Thatkraft und den Unternehmungsgeist der französischen Elektrochemiker angesehen werden kann.

Abb. 35.



Die Weltausstellung in Paris.
Ein Theil der Ausstellung der Porzellanmanufactur von Sèvres.

Was nun die eigentliche Ausstellung des Pavillons der Elektrochemie anbelangt, so ist der Ehrenplatz derselben mit Recht Herrn Moissan zugewiesen worden, welcher durch seine unermüdlichen Versuche mit dem elektrischen Ofen die Entwickelung dieser Industrie ganz ausserordentlich gefördert hat. Moissans Ausstellung umfasst alle Substanzen, die man bis jetzt mit Hülfe des elektrischen Ofens hat herstellen können, und enthält insbesondere eine sehr vollständige Sammlung der Metallcarbide. In der That scheint es auch, dass das Calciumcarbid das wichtigste unter den Producten ist, welche auf elektrochemischem Wege im grossen Maassstabe dargestellt werden. Allerdings bedient sich die Industrie zu diesem Zwecke nicht des Moissanschen Ofens, sondern ausschliesslich des von Willson benutzten vertical stehenden. Das heutzutage dargestellte Calciumcarbid ist nicht mehr wie früher eine graue steinige Masse, sondern ein deutlich krystallisirtes Product, welches von den Fabriken selbst in bestimmte Korngrösse gebracht und geliefert wird. Das Carbid dient bis jetzt fast ausschliesslich zur Gewinnung von Acetylen, obschon es an Versuchen nicht fehlt, es auch nach anderer Richtung hin zu verwerthen. Die grosse Schwierigkeit, die der Acetylenbeleuchtung bis jetzt entgegensteht, die Tendenz

dieses Gases, beim Brennen zu russen und festen Kohlenstoff abzuscheiden, der die Oeffnungen der Brenner verstopft, wird auf die verschiedenste Weise bekämpft, doch kann man nicht sagen, dass diese Schwierigkeit bereits überwunden ist. Ein Erfinder, Namens Maze, macht den Versuch, ein gemischtes Calciummangancarbid herzustellen; er benutzt damit die von Moissan festgestellte Thatsache, dass die Carbide der Metalle der Eisengruppe, zu welchen auch das Mangan gehört, bei ihrer Zersetzung nicht, wie das Calciumcarbid und seine Verwandten, Acetylen geben, sondern das mit nicht leuchtender Flamme brennende Methan. Aus dem gemischten Carbid entwickelt sich ein Gemisch von Methan, Acetylen und Wasserstoff; dieses Gemisch, in welchem das Acetylen durch brennbare Gase verdünnt ist, soll mit heller, aber nicht russender Flamme brennen. Eine andere Vervollkommnung des Acetylenlichtes besteht in der Verwendung einer gesättigten Lösung von Acetylen in Aceton anstatt der directen Benutzung des aus dem Carbid frisch entwickelten Gases. Diese Methode hat den Vorzug, dass das Acetylen im trockenen Zustande und in regelmässigen Strömen zur Verbrennung gelangt und dabei noch mit etwas Acetondampf vermischt ist, wodurch ebenfalls eine heilsame Verdünnung und Verminderung des Russens erfolgt.

Nächst dem Calciumcarbid ist es das metallische Aluminium, welches den grössten Theil der in den Diensten der Elektrochemie stehenden Kräfte verschlingt. Dieses Metall hat zwar nicht die umfassende Bedeutung erlangt, die man ihm einst weissagen zu können glaubte, aber es hat doch eine ganze Fülle von Verwendungen gefunden, von denen die Goldschmidtsche Aluminothermie, die Herstellung anderer schwer zugänglicher Metalle mit Hülfe des Aluminiums, nicht die unwichtigste ist. Grosse Blöcke von metallischem Chrom, Mangan, Titan zeigen uns, dass diese neue Errungenschaft auch in Frankreich rasch ihren Boden gefunden hat.

Auch die alten, längst bekannten Metalle sind zum Gegenstand elektrochemischer Arbeit geworden, namentlich das Kupfer. Die Jahresproduction der Compagnie française des métaux an elektrolytisch hergestelltem Feinkupfer beträgt 2 500 000 kg.

Zu den interessanten Sonderausstellungen, an denen wir nicht vorbeigehen dürfen, ohne sie gesehen zu haben, gehört auch der Pavillon der französischen Staatsmanufacturen, der nicht gar weit vom Eiffelthurm sich befindet. Bekanntlich betreibt Frankreich die Verarbeitung des Tabaks und die Herstellung der Zündhölzchen als Staatsmonopol und zieht aus diesen beiden Industrien sehr grosse Einnahmen. Während der Tabak als Luxusartikel monopolisirt und hoch besteuert worden ist, liegt dem Zündhölzchenmonopol derselbe Gedanke zu Grunde, wie der Salzsteuer, nämlich die Erhebung einer Abgabe von einem im ganzen Volk gebrauchten, aber nur in geringen Mengen consumirten Artikel. So gross die auf diese Weise gewonnenen Steuersummen auch sein mögen, so werden sie doch so ausserordentlich vertheilt, dass der Einzelne sie kaum empfindet. Durch die Vereinigung der gesammten Tabak- und Zündholzindustrie in der Hand des Staates sind Fabriken von solcher Grösse und Bedeutung entstanden, wie sie durch private Initiative nur selten zu Stande kommen werden. In diesen Fabriken lohnt es sich, selbst die kleinsten und unbedeutendsten Arbeiten auf maschinellem Wege auszuführen und so die grösstmögliche Verbilligung der Arbeit zu bewirken. Die Ausstellung der Staatsmanufacturen enthält daher eine grosse Anzahl von automatischen Arbeitsmaschinen von so sinnreicher Construction, dass man ihnen stundenlang zuschauen kann, ohne müde zu werden. Da sind z. B. die Cigarettenmaschinen, welche den Tabak automatisch zusammenrollen und in Hülsen schieben, welche gleichzeitig aus einem endlosen Papierbande hergestellt werden. Das ist viel appetitlicher und geht viel schneller, als das Rollen mit den Fingern, wie es namentlich in der orientalischen Cigarettenfabrikation noch immer allgemein üblich ist. Auch das Bedrucken der Cigaretten mit ihrer Marke geschieht in demselben Augenblick, wie die Herstellung, und dabei arbeitet das Maschinchen so eifrig, dass die Cigaretten eine nach der anderen herausfliegen und die Arbeiterin alle Mühe hat, den Apparat schnell genug mit dem nöthigen Tabak zu füttern. Da sind ferner die Maschinen, welche Rauchtabak abwiegen und in die Papierhülsen stecken, welche von einer anderen Maschine mit unglaublicher Schnelligkeit aus farbigem Packpapier zusammengebogen und geklebt werden. Die fertigen Packete werden von der Maschine selbst noch mit einem bedruckten Streifen, der sogenannten Banderolle, beklebt und dann einer anderen Maschine zugeführt, welche sie nachwiegt, ob sie genau das richtige Gewicht haben. Alle Packete, welche entweder zu leicht oder zu schwer sind, werden von der Maschine auf das gewissenhafteste aussortirt, um aufs neue gepackt zu werden. In ähnlicher Weise ist der Betrieb der Zündholzfabrikation geregelt, welche sich ja überhaupt durch die Verwendung automatischer Vorrichtungen von jeher ausgezeichnet hat. Eine grosse, in dem Pavillon der Staatsmanufacturen aufgestellte Maschine dient zur Herstellung der gewöhnlichen Phosphorzündhölzer, welche aber in Frankreich nicht mehr mit dem giftigen Phosphor, sondern unter Verwendung des nicht giftigen Phosphortrisulfids fabricirt werden. Dieser Maschine werden die rohen Zündhölzer ganz ungeordnet zugeführt, sie sortirt dieselben und legt sie parallel, steckt sie in Tauchbretter, von denen viele zu einem langen

Bande ohne Ende zusammengekettet sind, führt sie nach dem Trog, der die Masse enthält, taucht sie in diese ein, trocknet sie und wirft sie fertig wieder heraus, ohne bei alle dieser Arbeit mehr menschliche Hülfe zu verlangen, als die Beaufsichtigung durch eine Arbeiterin.

Auf dem Wege zur Esplanade des Invalides, in der Avenue des Nations, wollen wir rasch noch in das Nationalgebäude von Schweden hineingehen. Aeusserlich ist dasselbe ein recht unschöner, gesucht origineller Bau, der ganz und gar mit Holzschindeln bedeckt ist und sehr unvortheilhaft von dem nicht minder originellen, aber viel schöneren Bauwerk absticht, welches Schweden sich in Chicago errichtet hatte. Auch innen sehen wir nicht gar viel, was uns besonders interessiren könnte, und wir würden schon geneigt sein, unseren Abstecher nach Schweden als verlorene Mühe zu betrachten, wenn wir nicht noch im letzten Moment durch zwei unscheinbare Thüren rechts und links zwei Nebenräume betreten würden, welche sich an die Haupthalle anschliessen. In diesen Räumen sind zwei Dioramas aufgestellt, von denen das eine eine Sommernacht in Stockholm, das andere eine Winternacht in Lappland darstellt. An Dioramen und Panoramen sind wir heutzutage schon so gewöhnt, dass es schwer ist, mit einer solchen Schaustellung ein lebhafteres Interesse zu erwecken, aber die beiden schwedischen Dioramen sind so wunderschön, dass kein Beschauer sie ohne einen Ausruf des lebhaften Erstaunens zu sehen vermag. Bei ihrer Herstellung sind offenbar Kunstgriffe in Anwendung gekommen, welche ganz besonderer Art sein müssen, denn die Täuschung des Auges ist eine vollkommene. In dem Bilde von Stockholm bewegt sich das Wasser des Hafens in Wellen, welche ganz genau so sind, wie diejenigen einer natürlichen grossen Wasserfläche, und auf diesen Wellen schimmert und glitzert das Licht des aufgehenden Mondes. Nicht minder wirkungsvoll ist das Bild der Winternacht in Lappland, welche so dunkel ist, dass das Auge sich erst eine Zeit lang gewöhnen muss, ehe es die Einzelheiten erkennt. An dem tiefindigoblauen Himmel stehen zahllose Sterne in solcher Klarheit, wie wir sie nur in sehr kalten Winternächten zu sehen gewohnt sind. Diese Sterne sind nicht etwa bloss durch einzelne Lichtpunkte markirt, sondern sie glänzen und tanzen und flimmern, wie wirkliche Sterne es zu thun pflegen. Die Erde dehnt sich als unabsehbare schneebedeckte Moorfläche vor uns aus, hier und dort sehen wir bereifte, dornige Büsche und dazwischen ruhen schlafende Renthiere. Das Ganze ist von greifbarer Wirklichkeit und zweifellos die vollendetste Täuschung dieser Art, welche ich je gesehen habe.

Trotz all solcher Ablenkungen erreichen wir aber schliesslich doch die Esplanade des Invalides. Die Art und Weise, wie man dieses grosse, aber langgestreckte und schmale Grundstück ausgenutzt hat, besteht darin, dass man zwei lange, parallel laufende Ausstellungsgebäude einander gegenüber gestellt und dazwischen eine lange Strasse frei gelassen hat. Diese Strasse bildet die Verlängerung der Brücke Alexanders III. und schliesst mit dem grandiosen Dom des Invalidenhauses, unter dessen vergoldeter Kuppel die Leiche Napoleons I. ruht.

So viel ich weiss, bestand ursprünglich die Absicht, von den beiden Gebäuden der Esplanade das eine Frankreich, das andere den übrigen Ländern zum Zwecke der Ausstellung ihres Kunstgewerbes zuzuweisen. Diese Idee ist nur partiell durchgeführt, die verschiedenen Länder greifen etwas in einander über, immerhin ist in dem einen Bau das Ausland der dominirende Theil. Die Anordnung hat im grossen und ganzen nach den einzelnen Nationen stattgefunden, und das Princip, gleichartige Gegenstände zu vereinen, welches im Champ de Mars so sehr zum Ausdruck gekommen ist, ist hier völlig durchbrochen. Was zunächst den französischen Bau anbelangt, so beginnt derselbe mit der kirchlichen Kunst und geht dann über zur Keramik. Dieselbe hat aber nicht vollständig untergebracht werden können, und eine grosse Menge der französischen Thonwaaren befindet sich in dem Gebäude der fremden Nationen. Als Ganzes betrachtet, hat die französische Keramik eine ausserordentlich glänzende Ausstellung aufzuweisen, welche namentlich vom künstlerischen Standpunkte aus ungemein sehenswerth ist. An der Spitze marschirt natürlich die Nationalmanufactur von Sèvres, welche, wie immer in ihrer Ausstellung, mit der Gobelinmanufactur von Beauvais zu einem gemeinsamen Ganzen vereinigt ist und mehrere Räume in Anspruch nimmt. Wie überall in der keramischen Kunst, so tritt auch bei den Erzeugnissen von Sèvres in neuerer Zeit die Bemalung mehr in den Hintergrund und der künstlerische Werth wird in die Wahl schöner Formen und in angenehme Töne geflossener Glasuren verlegt. Die Krystallgebilde, denen jetzt die Porzellanfabrikation so eifrig nachjagt, finden sich auch an der Mehrzahl der von Sèvres ausgestellten Objecte. Interessanter vielleicht als das Porzellan ist auf der diesjährigen Ausstellung das Steinzeug, dessen früher für starr und unfruchtbar gehaltener grauer Scherben zu einer Mannigfaltigkeit des künstlerischen Ausdrucks erhoben worden ist, wie man sie gar nicht für möglich halten sollte. In der Behandlung des Steinzeugs übertreffen gegenwärtig die Franzosen alle anderen Völker, und durch sie ist ein Material, welches lange Zeit bloss für Tinten- und Mineralwasserflaschen und andere Brauchwaaren verwendbar schien, zu den edelsten kunstgewerblichen Leistungen herangezogen worden. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In Bremen, der guten alten Hansastadt, giebt es einen uralten Dom. Der hat, wie es sich für einen rechtschaffenen Dom gehört, einen alten Küster und, wozu er nicht verpflichtet ist, einen tiefen Keller. Dem Küster geht es offenbar gut, er sieht wohlgenährt und behaglich aus und trägt ein schwarzes Sammetkäppchen. Der Keller ist nicht, wie einige meiner Leser vielleicht gedacht haben, der mit Recht so beliebte Rathskeller, aber er ist deshalb nicht minder interessant.

Wenn man zu dem guten alten Küster geht und ihn höflich darum bittet, so nimmt er sein grosses Schlüsselbund von der Wand und führt uns in den Keller. Er führt uns durch lange Gänge und steigt einige Treppen auf und ab und pustet vernehmlich. Dabei erzählt er uns, dass der Keller, in den er uns führen will, der „Bleikeller" genannt werde, weil man darin vor tausend Jahren die Bleitafeln gegossen hätte, mit welchen das Dach des Domes gedeckt werden sollte. Dann hätte der Keller so und so viele hundert Jahre unbenutzt gestanden. Dann sei einmal bei Reparaturarbeiten ein Zimmergeselle vom Gerüst gefallen. Seine Genossen hätten die Leiche in den alten Keller gelegt, um sie aus dem Wege zu schaffen, und hätten sie dann vergessen, was nicht sehr christlich gehandelt war. Nach Jahr und Tag hätte man sich des armen Zimmergesellen erinnert und sei in den Keller gedrungen, um das Versäumte gut zu machen. Da hätte der Geselle da gelegen, wie am ersten Tage, ohne jede Spur der Verwesung, still und bleich, mit einem letzten Lächeln auf den geschlossenen Lippen. Und die ganze Stadt sei zusammengelaufen, um das Wunder zu sehen.

Und wiederum nach hundert und etlichen Jahren, zur Zeit des dreissigjährigen Krieges, sei ein schwedischer Kriegsoberst zu längerem Aufenthalt in die gute Stadt Bremen gekommen. Der sei ein gar stattlicher Herr gewesen. Wenn er nicht gerade draussen auf der Wiese vor dem Thore seinen dicken Schimmel getummelt hätte, so sei er sporenklirrend und säbelrasselnd durch die engen Gassen der alten Stadt marschirt, also dass die Kinder schreiend davon liefen und die Hunde zu bellen begannen. Hinter ihm her sei allzeit sein langer Adjutant gegangen, der nicht minder martialisch anzusehen gewesen sei. Aber das Ziel ihrer Wanderungen sei immer der Keller des Rathes gewesen, allwo sie bis in die späte Nacht gesessen und manchen Humpen alten Weines getrunken hätten. Auf dem Heimwege hätten sie dann wohl ein Weniges geflucht, aber nur auf Schwedisch. Der Oberst sei bei dem Mangel jeglichen Felddienstes und von dem guten Essen und Trinken im Rathskeller immer dicker und schwerer geworden, bis er eines Abends beim Heimwege umfiel und todt liegen blieb; aber der treue Adjutant hätte sich aus Kummer über den Verlust seines Herrn eine Kugel ins Herz geschossen. Da hätte man die Leichen der beiden Kriegsleute zu der des armen Zimmergesellen in den Bleikeller gelegt.

Und abermals nach hundert Jahren sei ein vornehmer Engländer nach Bremen gekommen, dem hätte jeder von weitem ansehen können, dass er ein Lord war. Aber noch ehe er seinen Namen und Titel kund gethan, sei er eines plötzlichen Todes gestorben. Da hätte man auch ihn in den Keller gethan, um die Leiche seinen Erben ausliefern zu können, wenn sie kämen, um sie abzuholen. Es sei aber Niemand gekommen bis auf den heutigen Tag. Inzwischen sei dann noch eine schwedische Gräfin, ein im Zweikampf erstochener Student und noch einige Andere zu dem Zimmergesellen und dem Oberst und dem Lord in den Keller gekommen und keiner von ihnen sei der Verwesung anheimgefallen. Bis auf den heutigen Tag hätte der Keller seine Kraft behalten. Man lege zwar keine menschlichen Leichen mehr hinein, wohl aber allerlei Thiere, die auf mehr oder weniger natürliche Weise vom Leben zum Tode gelangt seien und in dem Keller zu Mumien eintrockneten, ohne die geringste Spur der Fäulniss oder Verwesung zu zeigen.

So ungefähr lautet die Erzählung des Küsters. Wir sind inzwischen in den Keller gelangt und können uns durch den Augenschein von seiner wunderbaren Kraft überzeugen. In einer Reihe von offenen Särgen liegen die Todten aus den verschiedenen Jahrhunderten, die der Küster uns einzeln vorstellt. Er kennt sie alle und ist ihnen gut. Er streichelt die schwedische Gräfin, er klopft dem Oberst freundlich auf das dicke Bäuchlein und giebt dem Zimmergesellen einen vertraulichen Puff. Sie haben gar nichts Abschreckendes, sie sehen nur gelb und ledern und furchtbar trocken aus, was vielleicht für den Obersten am Unangenehmsten ist. Die meisten scheinen zu lächeln, als fühlten sie sich wohl in ihrer gemischten Gesellschaft und als amüsirten sie sich über all das Gethier, welches als Vertreter des neunzehnten Jahrhunderts an den Wänden und von der Decke herunter hängt. Da sieht man Hähne, Katzen, Hunde, Papageien, Ratten, Eulen, Singvögel — der Tod hat auch hier denen den Frieden gebracht, die einst im Leben bittre Feinde waren.

Woher stammt die wunderbare Kraft dieses antiseptischen Kellers? Der alte Küster weiss es ganz genau, es fragt sich nur, ob wir seine Erklärung zu der unsrigen machen wollen. Vor tausend Jahren, meint er, als man in dem Keller das viele Blei geschmolzen hätte, da hätten sich giftige arsenikalische Dämpfe entwickelt, die sässen noch jetzt in allen Fugen des Mauerwerks drin und verhinderten die Fäulniss und Verwesung.

Die Erklärung wäre vielleicht nicht so uneben, wenn man sie in wissenschaftlichere Form brächte. Aber der Bremer Keller ist nicht der einzige, der diese wunderbare Kraft besitzt, es giebt noch andere ähnliche, in denen niemals Blei geschmolzen und arsenikalischer Rauch entwickelt worden ist. Es seien einige davon als Beispiele aufgeführt.

Schon gar nicht weit von Bremen, in dem Dorfe Achim, soll ein zweiter solcher Keller sich befinden. Nicht weit von Bonn, auf dem Venusberge, liegt ein altes Kloster, welches ebenfalls seine unverwesten Todten in einem Keller aufbewahrt. In Hapsal, der alten Seestadt in Kurland, ist auch eine Kirche mit einem Keller, in dem ein alter borglustiger französischer Chevalier seit zweihundert Jahren des ehrlichen Begräbnisses wartet, welches seine vielen Gläubiger ihm erst dann gewähren wollten, wenn seine Schulden mit Zins und Zinseszins gedeckt sein würden. Welch ein Krösus müsste der gute Chevalier sein, wenn er heute seine Schulden bezahlen wollte! In Kiew, in Russland, giebt es ein Kloster, in welchem Todte nicht zur Bestrafung des im Leben bewiesenen Leichtsinnes, sondern zur Belohnung ihrer Tugend zu Hunderten mumificirt worden sind. In gewaltigen Katakomben stehen sie dort in langen Reihen aufrecht an der Wand — die Heiligen von Kiew, vor denen fromme Pilger betend niederknien.

Diese Beispiele liessen sich gewiss noch sehr vermehren. Von Blei- und Arsenik-Rauch kann hier nicht mehr die Rede sein. Da hört man wohl, dass in allen diesen Räumen ein scharfer Luftzug herrsche, der die Leichen rascher austrockne, als sie verwesen könnten. Dass auch diese Erklärung nicht zutrifft, liegt auf der Hand. Der

heftigste Sturm auf freiem Felde kann keinen todten Spatzen so schnell austrocknen, dass dadurch die Fäulniss verhindert würde, geschweige denn grössere Leichen. Allerdings trocknet man in Graubünden Fleisch im scharfen Winde der Berge, auf Helgoland und an der norwegischen Küste Fische im Seewind, und der Stockfisch, dessen Geruch freilich nichts weniger als appetitlich ist, ist ein solches Trockenpräparat. Aber der Wind, der in diesen Fällen als Conservirungsmittel benutzt wird, kann nur deshalb in der gewünschten Weise wirken, weil auf hohen Bergen oder an der Seeküste die Luft überhaupt fast frei von Fäulnisskeimen ist. Ein gleich starker Wind, der anhaltend durch die Strassen einer belebten Stadt blasen würde, könnte die Fäulniss nicht im geringsten aufhalten, wie soll es der Luftzug thun, der durch die offenen Luken eines Kellers dringt?

Je mehr man über die sonderbare Thatsache der verwesungsfreien Keller, Höhlen und Katakomben nachdenkt, desto mehr sieht man ein, dass wir hier vor einem naturwissenschaftlichen Problem stehen, dessen sorgfältige Erforschung nicht nur eine höchst interessante wissenschaftliche Aufgabe ist, sondern auch eine ganz unberechenbare Tragweite für die Industrie und unser ganzes Leben gewinnen könnte.

Die Antisepsis solcher Räume ist offenbar von einer Ursache abhängig, welche, einmal in dem Raum fixirt, dauernd wirksam bleibt, sie mag sein, welcher Art sie wolle. Diese Ursache lässt sich in Räume hineintragen, denn sie findet sich in künstlich hergestellten Kellern mitten in volkreichen Städten, in denen Fäulniss und Verwesung in ganz normaler Weise ihr Wesen treiben. Wenn wir diese Ursache kennen und in unsere Macht bringen könnten, welch unberechenbaren Nutzen könnten wir davon ziehen!

Statt der Eiskeller, die theuer sind und die Fäulniss nur verzögern, nicht aufheben, könnten wir in unseren Häusern antiseptische Keller zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln erbauen. Wir könnten auf antiseptischen Schiffen Fleisch, Fische und Geflügel aus fremden Erdtheilen in unser übervölkertes Europa schaffen, vielleicht sogar antiseptische Eisenbahnwagen erbauen, die in gleicher Weise dem Landverkehr dienen würden. Die ganze Frage nach der Zulässigkeit der chemischen Conservirungsmittel würde ihre Bedeutung verlieren, denn wir würden solcher Mittel nicht mehr bedürfen. Die Leichenhallen der Friedhöfe würden ihrer Schrecken entkleidet werden. Die ekelhaften Abdeckereien würden aus der Umgebung der Städte verschwinden und durch antiseptische Trockenhäuser ersetzt werden, in welchen die Cadaver gefallener Thiere ausgedörrt und dann in geeigneter Weise weiter verarbeitet werden könnten.

Man kann noch weiter gehen in diesen Zukunftsträumen. Man kann sagen, dass das unbekannte Etwas, das sich so mächtig gegenüber den allgegenwärtigen Keimen der Fäulniss und Verwesung erweist, vielleicht nicht geringere Kraft in der Bekämpfung der Krankheitsorganismen zeigen würde. Wäre uns das Geheimniss der antiseptischen Keller bekannt, so würde sich wohl der Versuch lohnen, Patienten mit ansteckenden Krankheiten auf einige Zeit in solchen Räumen zu interniren. Wer kann sagen, ob sich ihre Heilkraft nicht vielleicht ebenso gross erwiese, wie die der bakterienfreien Luft von Davos, Heluan oder Lappland?

Vielleicht werden der arme Zimmergesell und der trinkfrohe schwedische Oberst noch einmal zu Begründern einer neuen Hygiene. Man kann auch noch fünfhundert Jahre nach seinem Tode eine grosse That vollbringen. Nur hat man dann wahrscheinlich keine rechte Freude mehr davon. Das thut mir leid für den Zimmergesellen und den Oberst. Aber dem Küster würde es Vergnügen machen.

Witt. [7362]

* * *

Das Alter der Goldreinigung. Dass schon in den ältesten Zeiten unter der Menschheit die Goldgier erwachte, ist wohl erklärlich, da dieses edle Metall in gediegenem Zustande angetroffen wurde; doch hat man es wohl nirgends ganz rein und völlig frei von anderen Metallen gefunden, und wenn sich auch von theoretischem Standpunkte die Möglichkeit des natürlichen Auftretens von ganz reinem Gold nicht leugnen lässt, ist thatsächlich solches doch nie und selbst Gold von nahezu 99 Procent nur äusserst selten (am Ural) nachgewiesen worden, und meistens bleibt die Reinheit sogar unter 93 Procent. Die gewöhnlichste und hauptsächlichste Beimengung des Goldes besteht bekanntlich aus Silber, dass seine Gegenwart auch in der je nach seiner Menge ausgeblassteren Färbung anzeigt; an Silber sehr reiche Goldlegirungen sollen die Griechen mit dem Namen Elektron, die Aegypter als Asem bezeichnet haben. Als man nun das Gold schon zu schmieden gelernt hatte, verstand man doch noch nicht, es von seinen Beimengungen zu befreien, und enthalten deshalb die ältesten Stücke von Goldschmuck immer Silber in gleicher Menge wie das Waschgold. Der Zeitpunkt, zu dem man die Reinigung des Goldes fand, ist zunächst für Lydien ermittelt worden, woher die ältesten Goldmünzen stammen; diese erweisen sich zuerst aus der Regierungszeit des Krösus silberfrei. Die Entfernung des Silbers erfolgte leichtbegreiflicherweise noch nicht auf nassem Wege, wie sie jetzt zumeist ausgeführt wird, denn die Scheidung von Gold und Silber durch Salpetersäure wird erst in Schriften aus der Mitte des 14. Jahrhunderts erwähnt. Das bis dahin übliche und schon von Plinius mitgetheilte Reinigungsverfahren ist vielmehr die „Cementation“, die jetzt hauptsächlich der äusserlichen Farbentönung von Goldsachen dient; auf trockenem Wege wurden Goldblätter mit einem Gemenge von Kochsalz und Eisenvitriol derart verarbeitet, dass das entstandene Silberchlorid in das umschliessende Cementirpulver drang und das reine Gold zurückblieb.

Die für die lydischen Münzen geglückte Feststellung des Zeitpunktes, von dem an das Gold gereinigt wurde, hat Berthelot nun auch für den Goldschmuck der ägyptischen Mumien ausgeführt und durch Untersuchung von allerdings leider nur drei Proben, die ihm Maspero zu diesem Zwecke überliess, gefunden, dass gereinigtes Gold (von 99,8 Procent) wie in Lydien so auch in Aegypten zuerst in der persischen Periode vorkommt, während die Goldflitter aus der Zeit der sechsten und der zwölften Dynastie nur 90,5 — 92,3 Procent Gold enthalten. Die Zeitbestimmung leidet jedoch in so fern an sehr bedeutender Unsicherheit, als man annimmt, dass die persische Periode um ein Jahrtausend jünger ist als die der zwölften Dynastie; mithin kann schon sehr viele Jahrhunderte vor jener die Goldreinigung in Aegypten geübt worden sein.

O. L. [7354]

* * *

Süsswasseralgen Grönlands. Wie Richter in den *Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig* mittheilt, sind von der West- und von der Ostküste Grönlands Algen bekannt geworden. Sie gehören einerseits dem Eis- und Schneegebiete an, andererseits beleben sie zur Sommerszeit die vom Eise befreiten Gewässer oder siedeln sich auf feuchter Erd-, Holz- oder Steinunterlage an. Für alle drei Gruppen besitzt Grönland endemische

Arten. Von der Eisalgenflora, von der bisher neun Arten bekannt geworden sind, gilt dies für das *Ancylonema nordenskiöldi*, eine Desmidiacee, die durch purpurrothes Protoplasma ausgezeichnet ist. Zahlreicher sind offenbar die Algen des Schnees. Aus dem nordarktischen Gebiete sind bislang im ganzen 37 hierher gehörige Species bekannt geworden, darunter 12 endemische. Aus Grönland selbst kennt man allerdings bisher nur drei Arten; doch werden weitere Forschungen deren Zahl noch beträchtlich vermehren.

Weit grösser ist die Zahl der Landwasseralgen, von denen Vanhöffen aus dem Umanakdistrict allein 71 Species sammelte. Sie entstammen Gewässern, deren Minimaltemperatur + 3° betrug. Vorherrschend sind unter diesen Pflanzen die Grünalgen mit 42 Species, die Blaualgen sind mit 12 Arten vertreten, die Kieselalgen mit 10. Sechs Formen erwiesen sich dabei als neu. Besonders erwähnenswerth ist das *Characium groenlandicum*, das im Gegensatze zu seinen Pflanzen bewohnenden Verwandten auf den Schwimmborsten der Wasserflöhe *(Daphnia)* vorkommt.

Dr. W. Sch. [7305]

* * *

Ein nach dem Ladoga-See geplanter Seekanal. Das russische Ministerium für Wegebau veröffentlicht nach der *Geographischen Zeitschrift* (1900, S. 49) das Project, den 1230 qkm grossen Ladoga-See direct mit der Seeschiffahrt zu verbinden, und zwar durch Ausbau der von ihm zur Ostsee führenden Newa zu einem auch für Seeschiffe passirbaren Kanale. Die Idee verdankt den Bedürfnissen der Binnenschiffahrt ihre Entstehung. Die Schiffe des Ladoga-Sees fahren bei günstigem Wasserstande die Newa bis St. Petersburg hinab, sind aber bei niedrigem Wasserstande oft am Verlassen des Sees durch eine Art Bank gehindert, die den Lauf der Newa auf eine kürzere Strecke sperrt. Die Untersuchungen über die Beseitigung dieses Hindernisses führten zu dem Plane, den Wasserlauf der Newa so auszubauen, dass auch grosse Schiffe auf derselben in den Ladoga-See und zu den Mündungen der Flüsse Wolchow, Sjas und Swir gelangen können. An der Swir-Mündung ist dabei ein grosser Binnenhafen für den Schiffsverkehr nach dem Onega- und dem Weissen See gedacht. Man schätzt die durch diesen Newa-Kanal zu gewinnende Zeitersparniss für den Schiffsverkehr auf zehn Tage und die jährliche Ersparniss an der Kornfracht auf der Wolga auf rund 25 Millionen Rubel. — Weiter geht noch ein von Timonoff im Amtsblatte des genannten Ministeriums dargelegter Plan. Timonoff schlägt vor, wie wir in *The Engineer* lesen, von der Ostsee über den Ladoga-See und Onega-See und über die nördlich davon liegenden kleineren Seen und Flüsse einen Seekanal bis zur Westküste des Weissen Meeres zu bauen. Ein solcher, auch für Kriegsschiffe passirbarer Kanal würde nicht nur eine wirthschaftliche Wichtigkeit, sondern eine nicht minder grosse strategische Bedeutung haben. Es würde einerseits den neuen Kriegshafen Russlands an der Murmanküste mit St. Petersburg und Libau verbinden, andererseits der russischen Ostsee-Kriegsmarine einen ungehinderten Ausweg aus der Ostsee schaffen. Eine finanzielle Berechnung dieses Projectes liegt leider nicht vor. [7336]

* * *

Eisgewinnung in Mexico. Es ist bekannt, dass man in Indien seit alter Zeit die nächtliche Wärme-Ausstrahlung irdischer Körper gegen den klaren Sternenhimmel zur Eiserzeugung benutzt, indem man mit Wasser gefüllte flache Schalen aus porösem Thon auf eine Schicht von Reisstroh in flache Erdgruben stellt. Man gewinnt so beträchtliche Eismengen, selbst wenn die Lufttemperatur bedeutend über dem Gefrierpunkt verharrt. Wie O. H. Howarth im Juniheft des *Scottish Geographical Magazine* berichtet, betreiben die Mexicaner eine ähnliche Eisindustrie in einem der höchsten Cordilleren-Thäler von Oaxaca, bei 8000—9000 Fuss Meereshöhe. Eine Anzahl ausgehöhlter hölzerner Tröge wird mit Wasser gefüllt und auf denselben bilden sich in den Winternächten Eisschichten, die nicht mehr als $^1/_8$ Zoll Dicke erreichen. Diese Eistafeln werden des Morgens eingesammelt, in Erdgruben über einander geschichtet und mit Erde bedeckt. Sie frieren darin zu Eisblöcken zusammen, die man auf den Rücken von Mauleseln hinab auf die Märkte der Städte bringt, wo sie zahlreiche Abnehmer finden. [7311]

* * *

Der Ursprung des Golfstromes. Die allgemein herrschende Ansicht, dass die an den nordischen Küsten ankommende warme Wasserströmung aus dem Golf von Mexico stamme, welche durch den gegen das nordische Meerwasser sehr hohen Salzgehalt (35 Theile Salz auf 1000 Theile Wasser) unterstützt wurde, erfährt durch eine der Stockholmer Akademie der Wissenschaften vorgelegte Arbeit von Cleve einen, wie es scheint, wohlbegründeten Angriff. Durch das Studium der geographischen Verbreitung der Plankton-Organismen ergab sich, dass der grösste Theil des sogenannten Golfstrom-Wassers, welches die nordischen Küsten umspült, von der Westküste Afrikas stammt und nicht wie das Golfstrom-Wasser eine Oberflächenströmung darstellt, sondern als Unterwasserströmung nach Norden gelange und hier erst emporsteige.

Cleve stützt sich also in seiner Arbeit auf das Vorkommen zahlreicher, zwischen den Azoren und der afrikanisch-europäischen Küste heimischen Planktonwesen, wie *Corycaeus rostratus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Centropages typicus*, *Dictyocysta elegans*, *Umbella caudata* und viele andere, die an den Küsten Islands und Spitzbergens mit denen der Küste von Florida und der Antillen gemischt vorkommen. Er denkt, dass das von der Westküste Afrikas kommende Wasser des Golfstromes sich erst nach Westen bis Amerika bewegt und dann erst nach den nördlichen Gestaden der Alten Welt sich zurückwendet. Es dürften noch viele Studien nöthig sein, um diese Verhältnisse völlig klar zu stellen, immerhin scheint hier eine bedeutsame Anregung vorzuliegen, die andeutet, dass die Erscheinung complicirter ist, als man bisher annahm. [7309]

* * *

Schutzfärbung beim Kabeljau. Vom Kabeljau *(Gadus morrhua)* unterschied man nach der Färbung zwei Varietäten: den grauen und den rothen Kabeljau. Hjortt, der Leiter der norwegischen Tiefsee-Expedition, beobachtete nun, dass der rothe Kabeljau sich stets an Stellen aufhält, die mit rothen und rothbraunen See-Algen bewachsen waren, während der graue Kabeljau über sandigem, mit hellbraunen Tangen bedecktem Boden zu finden ist. Er schloss daraus, dass es sich nicht um zwei Abarten handle, sondern dass die verschiedene Färbung als eine Schutzanpassung je nach der Farbe des Grundes sich herausbilde. Diese Annahme ist, nach der *Allg. Fischerei-Zeitung*, durch einen Versuch in der biologischen Anstalt Dänemarks bestätigt worden. Ein rother Kabeljau aus dem Grossen Belt wurde in ein Aquarium mit dunklem Boden und dunklen Wänden gesetzt und war schon nach 24 Stunden grau geworden. [7338]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 577. Jahrg. XII. 5. 1900.

Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

XII.

(Schluss von Seite 61.)

Erdrückend wie immer und überall wirkt die Fülle der ausgestellten Möbel, von denen die meisten nicht einmal schön genannt werden können. Die Möbelfabrikation scheint wieder einmal in eine Periode der Stagnation hineingerathen zu sein; das Beste, was sie zu zeigen hat, sind Nachahmungen hervorragender Erzeugnisse aus früheren Epochen. Die grossartigste Leistung dieser Art zeigt eine französische Firma, welche eine Reihe von Möbeln aus Rosenholz und Bronze zur Ausstellung bringt, deren Preise allerdings solche sind, dass nur die allerreichsten Leute dieser Erde darüber nachdenken können, ob sie es wagen dürfen, ein solches Stück ihr eigen zu nennen.

Man athmet erleichtert auf, wenn man durch alle die vielen Möbel endlich zu den Metallwaaren und Bronzen gelangt. Da giebt es mancherlei zu sehen, aber doch nur Weniges, was man als grosse und entschiedene Fortschritte gegenüber früheren Ausstellungen bezeichnen könnte. Dahin gehört vielleicht eine Technik, deren Schöpfer zu sein der Graf Suau de la Croix beansprucht, obgleich dieselbe unseres Wissens schon von den Byzantinern ausgeübt wurde und seither vielleicht nur vergessen worden ist. Dieselbe besteht in dem Einschmelzen durchsichtiger Emailleflüsse in ein durchbrochenes Rahmenwerk aus Metall. Es lassen sich auf diese Weise ganz verschiedene Effecte hervorbringen, die eingeschmolzenen Emailletropfen wirken fast wie Edelsteine, obgleich sie vielleicht nicht ganz den Glanz derselben erreichen. Da sieht man Becher und Kreuze und die verschiedenartigsten Schmucksachen in dieser Weise hergestellt, in anderen tritt das Metall vollständig zurück, so dass das Ganze wie eine bunte Glasmosaik erscheint. Diese Technik hat viele Nachahmer gefunden. In Frankreich wird sie vielfach ausgeübt, in Norwegen ist sie zu einer regelrechten neuen Industrie ausgebildet worden.

In der Abtheilung der Bronzen befindet sich eine Vitrine, die von einer grösseren Anzahl Schaulustiger umstanden wird als die Ausstellungen selbst der grössten Meister, wie Barbedienne und anderer. Sie beweist uns, dass es nicht immer Kunstverständniss, sondern häufig auch Sensationslust ist, welche bei vielen Ausstellungsbesuchern das bestimmende Moment auf ihren Wanderungen bildet. Diese Vitrine enthält nämlich die Sculpturen der bekannten Schauspielerin Sarah Bernhardt, welche an sich zwar gar nicht übel, aber in keiner Weise welterschütternd sind. Immer-

hin kann man den richtigen Tact der grossen Bühnenkünstlerin bewundern, welcher dieselbe veranlasste, sich nicht etwa gewaltigen Aufgaben der plastischen Kunst zuzuwenden, sondern vielmehr sich mit der Nachbildung von allerlei Fischen, Seetang und Muscheln zu beschäftigen, welche sie im Sommer beim Aufenthalt an der Meeresküste zu Gesicht bekam.

Zu den interessantesten Theilen der französischen Abtheilung gehört, wie man sich wohl denken kann, die Bijouterie und alles, was mit ihr zusammenhängt. Wenn wir wissen wollen, welch grosse Goldschmiede die Franzosen sind, so brauchen wir nur einmal die Rue de la Paix in Paris auf und ab zu gehen. Die Millionen, welche dort in den Schaufenstern der Juweliere liegen, werden nicht nur durch den eigenen Werth riesiger Brillanten, Rubinen, Smaragden und Perlen repräsentirt, sondern nicht zum geringsten auch durch die grosse Kunst, mit der diese kostbaren Steine gefasst und verarbeitet sind. Die Künstler der Rue de la Paix sind es denn auch, welche den Kern der Juwelierausstellung auf der Esplanade des Invalides bilden. Aber Boucheron, der seit einem halben Jahrhundert als der König der französischen Juweliere gegolten hat, hat einen Grösseren über sich anerkennen müssen. Dieser Grössere ist Lalique, dem man ohne alles Zögern die Bezeichnung als grösster Goldschmied aller Länder und aller Zeiten zuerkennen wird. Neben ihm verblasst selbst der vierhundertjährige Ruhm eines Benvenuto Cellini. Wie jener grosse Florentiner, ist Lalique nicht nur der geschickte Juwelier, der jeden Stein so zu fassen weiss, dass er am besten zur Geltung kommt, sondern er ist Maler und Bildhauer zugleich, der Gold und Edelgestein nicht ihres Werthes wegen, sondern als Ausdrucksmittel seiner wunderbaren Kunst verwendet. In der That kommt es ihm ganz und gar nicht darauf an, was er verarbeitet, und er ersetzt in irgend einem seiner Werke ohne mit der Wimper zu zucken, eine Muschel oder Koralle durch einen Brillanten im Werthe von 50 000 Francs, wenn dieser letztere besser an die Stelle zu passen scheint. Im grossen und ganzen macht er aber von geschliffenen Steinen nur discret Gebrauch, grotesk geformte Perlen, Schildpatt, Emaille, Elfenbein, gravirte Smaragden, Saphire und Onyxe, das sind die Farben, welche Lalique auf seiner Palette hat und in Kämmen, Brochen, Gürtelschliessen und anderen Erzeugnissen zu Kunstwerken von so berückender Schönheit vereinigt, wie sie eine gewöhnliche menschliche Phantasie sich nicht auszumalen vermag.

Abb. 36.



Die Weltausstellung in Paris.
Der Eingang zur Deutschen Ausstellung im Grossen Industriepalast.

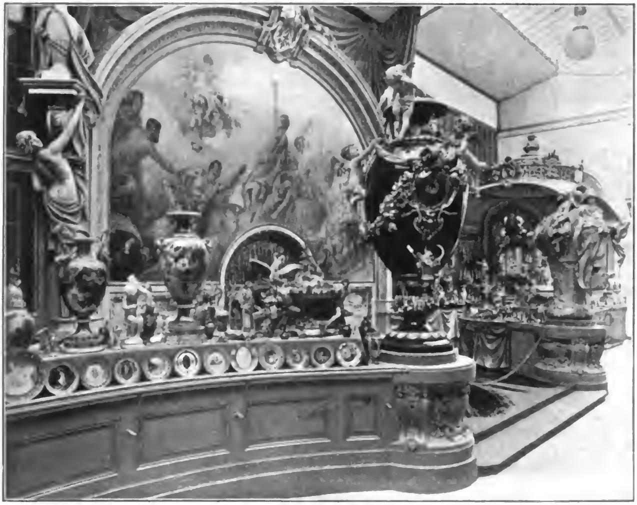
Dass ein solcher Meister Schule macht, ist selbstverständlich. Boucheron selbst hat von ihm gelernt, Vever und Andere von den grossen Pariser Juwelieren sind in seine Fussstapfen getreten, und es kann nicht bestritten werden, dass die französische Juwelierkunst unter dem Einflusse Laliques in eine neue Phase der Entwickelung getreten ist.

Dass die hier geschilderte Entfaltung des Goldschmiedgewerbes die Werthschätzung der Juwelen bloss mit Rücksicht auf ihren hohen Preis in den Hintergrund tritt, ist selbstverständlich. Die Diamanten der Gräfin Dudley, welche den Anziehungspunkt so vieler früheren Ausstellungen gebildet haben, würden auf der diesjährigen wohl nur dann zur Geltung gekommen sein, wenn auch ihre Fassungen den gesteigerten Ansprüchen der Neuzeit entsprochen hätten. Immerhin ist die Welt auch heute noch nicht so gleichgültig gegen den Besitz geworden, dass gewaltige Werthe ihre grosse Anziehungskraft auf das Publicum völlig verloren hätten. Die Zahl Derer, welche von der Ausstellung Laliques zu dem nur wenige Schritte entfernten grössten Diamanten der Welt gehen, um auch ihm einige Minuten sehnsüchtiger Verehrung zu widmen, ist nicht gering. In der That ist dieser Stein

eine grosse Sehenswürdigkeit, wenn von keinem anderen, so doch wenigstens vom rein mineralogischen Standpunkte aus. Dieser Diamant, von dem man bisher wenig gehört hat, stellt alles in den Schatten, was bisher von grossen Steinen bekannt war. Während der berühmte Kohinoor nur 106 Karat, der Regent oder Pitt, welcher bisher als der schönste Brillant galt, 136 Karat wiegt, ist das Gewicht des hier ausgestellten in seiner jetzigen vollkommenen Brillantgestalt 239 Karat; roh war er noch viel schwerer.

Eines der ersten Völker, zu denen wir gelangen, wenn wir von der Seite des Pont d'Alexandre III. das Gebäude betreten, ist Japan. Wie immer, so hat auch diesmal das kunstsinnige Inselvolk ganz Hervorragendes geleistet und Werke zur Schau gestellt, welche sowohl in künstlerischer Beziehung wie in technischer Vollendung auf der höchsten Stufe des Erreichbaren stehen. In so fern aber ist ein Unterschied von früheren Ausstellungen zu verzeichnen, als diesmal das Schwergewicht nicht in

Abb. 37.



Die Weltausstellung in Paris. Ein Theil der Ausstellung der deutschen Porzellanmanufacturen.

Er ist im Jahre 1893 in Jagersfontein in Südafrika gefunden und von einem Syndicat erworben worden, welches jetzt einen Käufer für dieses Prachtexemplar sucht. Vielleicht fühlt sich einer meiner Leser veranlasst, ihn um den billigen Preis von einigen Millionen zu erwerben. Der Name dieses Diamanten ist „Le Jubilée".

Von sehr grossem Interesse sind auch die Ausstellungen der Edelsteinschleifereien, sowie der Fabrikanten künstlicher Perlen, welche sich ebenfalls hier befinden, doch dürfen wir uns nicht allzu lange aufhalten, wenn wir noch einen Blick in die Ausstellungen der fremden Nationen thun wollen.

der japanischen Keramik liegt. Wohl sind auch diesmal herrliche Porzellangefässe zur Ausstellung gekommen, aber ein grosser Fortschritt gegen früher war auf diesem Gebiete um so weniger zu erwarten, als er kaum mehr möglich schien. Dagegen haben die Japaner im Bronzeguss, in der Holz- und Elfenbeinschnitzerei diesmal sich selbst noch übertroffen. In langen Ausstellungsschränken reiht sich ein kleines Wunder an das andere und prächtige Tafeln und Vasen in der von den Japanern so eifrig cultivirten Cloisonnétechnik zeigen, wie eifrig die Künstler des fernen Ostens an der Arbeit sind.

Es folgt Oesterreich mit vielen höchst achtungswerthen Leistungen auf keramischem Gebiete, sowie aus der Glas-, Leder- und Metalltechnik. Grosses Aufsehen erregt die ungarische Steingutfabrik von Zsolnay mit ihren metallisch glänzenden, schillernden Glasuren, sowie die böhmischen Glasfabriken, welche durch ein verwandtes Verfahren irisirende Vasen herzustellen wissen.

England hat sehr viel Interessantes zur Schau gestellt, zu dem Besten gehört ein vollständig eingerichtetes Wohnhaus, dessen Mobiliar weitaus das Schönste ist, was man auf diesem Gebiete auf der Ausstellung zu sehen bekommt.

Dänemark glänzt durch die ausgedehnten Vorführungen der beiden Kopenhagener Porzellanmanufacturen, deren eigenartiger Styl nunmehr in der ganzen Welt so bekannt ist, dass es überflüssig wäre, eine Beschreibung zu unternehmen.

Italien wirkt mehr durch die Masse als durch die Originalität des Gebotenen. Auch die Ausstellungen Spaniens, Schwedens und Norwegens enthalten nichts, was der besonderen Hervorhebung würdig wäre.

Die Ausstellung der Vereinigten Staaten ist nicht sehr umfangreich, aber sie enthält diejenigen beiden Firmen, welche sich von jeher durch die besondere Schönheit und Originalität ihrer Erzeugnisse hervorgethan haben, nämlich Tiffany mit seinen Metallwaaren und bunten Gläsern und die Rookwood Pottery mit ihren herrlichen Töpferwaaren. Es mag hier hervorgehoben werden, dass die letztgenannte Fabrik seit der Zeit, wo wir ihr eine längere Besprechung in dieser Zeitschrift widmeten, ganz ausserordentliche Fortschritte gemacht und wieder neue künstlerische Bahnen eingeschlagen hat.

Die kunstgewerbliche Ausstellung Russlands ist umfangreich und zeigt eine rege Thätigkeit, wenn auch neue Bahnen in der letzten Zeit in Russland kaum eingeschlagen worden sind.

Eine der reichhaltigsten und umfassendsten Ausstellungen ist, wie allgemein zugebilligt wird, auch hier wiederum diejenige Deutschlands. Durch einen sehr geschickten Einbau in den Ausstellungspalast hat Deutschland sich gewissermaassen eine besondere Abtheilung mit einem prachtvollen Eintrittsportal geschaffen; als viel bewundertes Wahrzeichen steht am Eingang ein riesenhafter, aus Eisen geschmiedeter Adler, der im Kampf mit einem drachenartigen Ungethüm begriffen ist. Die deutsche Ausstellung ist ferner ungemein reich an ausserordentlich schönen bunten Glasfenstern. Eine ganz aus Eichenholz geschnitzte Treppe, die für ein Jagdschloss bestimmt ist, mag ebenfalls hervorgehoben werden. Ueber die höchst merkwürdige Ausstellung von Glaswaaren, welche die Firma Sievert in Dresden nach ganz neuen Methoden herstellt, werden wir in einem besonderen Aufsatz demnächst berichten. Endlich gehören noch zu den Hauptstücken der deutschen Ausstellung die Vorführungen der beiden Königlichen Porzellanmanufacturen von Berlin und Meissen. In ihrer künstlerischen Entwickelung sind beide Fabriken dem Zuge der gegenwärtigen Zeit nicht gefolgt, sondern ihre eigenen Wege gegangen; der Styl, der in ihren Kunstwerken zum Ausdruck kommt, hat daher nicht ungetheilte Billigung gefunden. Dass sie aber technisch immer noch auf der höchsten Stufe des Könnens stehen, ist von Niemand bestritten worden, und namentlich haben die Riesenstücke, in deren Herstellung die Berliner Porzellanmanufactur ihre Force sucht, die ungetheilte Anerkennung aller Fachleute gefunden.

Damit schliessen wir unsere flüchtige Wanderung durch den Palast der Esplanade des Invalides. Manches hätte noch erwähnt werden können, wenn nicht Zeit und Raum allzu knapp bemessen wären. Wenn dieser Brief, der noch nicht einmal der letzte ist, erscheint, so wird man in Paris schon damit beginnen, die Packkisten aus ihren Verstecken heraus zu holen und hier und dort die Schrauben zu lockern, welche die Herrlichkeit dieses kurzen Sommers zusammenhalten, und wenn mein letzter Brief erscheint, so werden nur noch Hammerschläge an der Stelle dröhnen, wo heute die Flaggen aller Nationen wehen und die Musik aller Völker klingt, denn eine Ausstellung ist auch darin ein Bild aller menschlichen Thätigkeit, dass sie rasch verfliegt, wie Spreu vor dem Winde. [7363]

Linoleum.

Von Professor K. F. Zechner.

Es ist ein eigenthümlicher Zug unserer Zeit, für neue Erfindungen Namen zu finden, welche möglichst fremd klingen und den Zweck der damit zu bezeichnenden Sache kaum errathen lassen. Wer solche Namen in einem Lexikon nachschlagen will, wird meist vergeblich suchen, denn die moderne Wortbildung unserer Industriellen befolgt keine etymologische Regel und scheint als Hauptzweck die Unverständlichkeit ihrer Neubildungen nur anzustreben, um die Neugier des Publicums zu reizen. Man braucht nur auf Bahnhöfen, öffentlichen Ankündigungssäulen u. dergl. Orten Umschau zu halten, und man wird staunen, wie unverständlich die Sprache ist, in der uns die Industrie ihre neuesten Erfindungen empfiehlt.

Das Linoleum ist durchaus keine neue Erfindung mehr, aber es gehört mit seiner und seiner Vorgänger Namensbildung doch schon dieser modernen Richtung an, denn das Wort Linoleum bezeichnet auch nicht im mindesten das Wesen der damit belegten Sache, und wenn heute, nachdem bereits ein halbes Jahrhundert seines ersten Auftauchens verstrichen ist, dieses Industrieproduct trotz seiner ausserordentlichen

Bedeutung für die Wohnungshygiene noch nicht zur allgemeinen Verwendung gekommen und bei einem grossen Theil des Publicums ein noch ganz unbekannter Stoff ist, so mag der Grund wohl auch in dem unglücklich gewählten Namen liegen, mit dem das gesunde Kind unserer modernen Technik in die Welt geschickt wurde. „Linoléum“, gesprochen mit der Betonung auf dem „e“, verbirgt seinen Sinn vollständig, richtig gesprochen „Lin-óleum“, mit der Betonung auf dem „o“, bezeichnet wenigstens einen seiner Bestandtheile, das Lein-öl. Thatsächlich aber ist Linoleum ein Korkbelag für Fussböden, und es ist ganz unverständlich, warum man das blosse Bindemittel für den Kork zur Bezeichnung für die aus beiden gefertigte Sache wählte. Würde man bei der ursprünglichen Bezeichnung „Korkteppich“, die gleichzeitig mit der Bezeichnung „Linoleum“ bei der Einführung dieses Bodenbelags in Deutschland üblich war, geblieben sein, aus welcher der Hauptbestandtheil, also der Kork, ersichtlich ist, so würden die Vorzüge, die ein solcher Bodenbelag bietet, auch heute noch dem Laien sofort einleuchten, denn die Korkmasse in ihrer Elasticität, schlechten Wärmeleitung und Schalldämpfungsfähigkeit ist allgemein bekannt; bei dem Wort Linoleum denkt Niemand an einen Bodenbelag, und wenn er diesen Namen als die Bezeichnung eines solchen kennen gelernt hat, noch immer nicht an seine Vorzüge gegen andere Bodendecken. Es mag daher an seiner unverständlichen Bezeichnung liegen, dass das Linoleum heute noch nicht diejenige Verbreitung gefunden hat, die es verdiente.

Im Süden mag man mit Steinfliesen und Mosaikböden auch den Boden der Wohnungen belegen, die Allgemeintemperatur sorgt dafür, dass sich der Südländer darauf zumindest keinen Schnupfen holt, für die nördlicheren Klimate muss der Boden, auf dem wir weilen, ein schlechter Wärmeleiter oder, was dasselbe ist, ein guter Wärmehalter sein, sonst nimmt er uns an Körperwärme so viel, dass der Rest zur Erhaltung des Lebens nicht mehr ausreicht; wir brauchen also Holzbelag für unsere Fussböden. Aller Holzbelag aber muss aus Brettern zusammengesetzt werden, und die stete Austrocknung des Holzes wird trotz der besten Fügung stets Risse und Fugen zur Folge haben, die nicht nur allerhand lästigem Ungeziefer als willkommene Brutstätten dienen, sondern auch längst als die gefährlichsten Pflanzstätten für gesundheitsschädliche Mikroben und Bakterien erkannt sind. Man ist also bemüht, durch Oelanstrich oder durch Wachsbohnung die Oberfläche der Holzfussböden geschlossen zu erhalten; das sind zwar wirksame, aber auch Zeit und Geld raubende Mittel. Giebt es daher einen Fussbodenbelag, welcher allen Anforderungen der Hygiene entspricht, so sollte man meinen, dass derselbe sich mit Leichtigkeit seinen Weg bis in die kleinste Stube bahnen würde, wenn er im Preise nur überhaupt erschwinglich ist; und doch ist dem nicht so. In grossen Instituten, öffentlichen Gebäuden, Hotels und Restaurationsräumen, Hospitälern und anderen Gebäuden finden wir längst das Linoleum als den zweckentsprechenden und im Gebrauche billigsten Bodenbelag angewandt, in Privatwohnungen hat der Korkbelag im Verhältniss zum Dielen- und Parkettbelag bisher nur wenig Eingang gefunden.

Die ausserordentliche Dauerhaftigkeit des heute erzeugten Materiales, die geschmackvolle Aussenseite, die man ihm endlich für die verschiedensten Bestimmungszwecke zu geben verstanden hat, die leichtest mögliche Reinigung von allen Staubtheilen, die absolute Undurchlässigkeit für Feuchtigkeit, das vollkommene Fehlen von Poren und Rissen, wodurch jedes Eindringen von Staub ausgeschlossen ist, die vorzügliche Wärmehaltung und die grosse Schalldämpfung für den Schritt, haben das Linoleum als einen Bodenbelag par excellence erkennen lassen und einer mächtigen Industrie ein weites Arbeitsfeld geschaffen; aber trotz dieser guten Eigenschaften ist seine Verbreitung noch lange nicht so weit gedrungen, als es im Interesse der allgemeinen Wohnungshygiene wünschenswerth wäre.

Glaubten wir einen Grund hierfür in der unglücklich gewählten Bezeichnung zu finden, mit welcher es auf den Markt gebracht wurde, so liegt ein zweiter wohl in der anscheinend hohen Preislage des Korkbelages vor. Ursprünglich war Linoleum eine der theuersten Bodenbelagsformen. Erklärlich wird diese Thatsache, wenn wir der Herstellungsweise des Linoleums näher nachgehen.

Schon im Jahre 1844 hat Ellijah Galloway ein Patent auf eine Korkdecke erworben, die „Kamptulcion“ genannt wurde. Das Bindemittel für die Korktheile bildete Kautschuk und Guttapercha, Henry Purser Vaile presste in perforirte Metallplatten eine Masse aus Kork und Kautschuk, Bum legte in die gleiche Mischung ein Drahtnetz, um die Festigkeit und den Temperaturwiderstand zu erhöhen. Letzterer schritt auch schon an die Färbung der einzelnen Platten und stellte aus ihnen mosaikartige Muster her. 1866 wurden Versuche gemacht, den Kork durch andere billigere Zusatzstoffe zu ersetzen. W. Fr. Henson verwendete Haare, Wolle, Flachs etc. statt des Korkes, J. Wiese in Paris erzeugte in gleicher Weise ein Fabrikat, das unter der Bezeichnung „Gomme indéchirable“, und ein zweites, das unter dem Namen „Elastic fibrine“ in den Handel gebracht wurde. J. Longbottom in Leeds verwendete Torf- und Sumpfgräser und nannte sein Product „Kampakoon“. Alle diese Versuche, einen neuen Bodenbelag herzustellen, blieben trotz der dafür gewählten, so pompös klingenden Namen und trotz der aufgewandten

Mühe und Kosten mehr oder weniger im Versuchsstadium; an manchen Orten schon der Kork, besonders aber der Kautschuk als Bindemittel ermöglichten immer nur ein sehr kostspieliges Product. 1862 verfiel Frederik Walton aus Haughton Dale bei Manchester auf den Gedanken, als Bindemittel das Leinöl zu verwenden, so dass sein „India Rubber Substitute“ als die Grundlage der heutigen Linoleumindustrie angesehen werden kann. Die Herstellung des Linoleums ist heute nach diesem System im wesentlichen folgende:

Die Korkrinde, dieselbe, aus welcher die Flaschenstöpsel erzeugt werden und welche von der Korkeiche (*Quercus Suber L.*) stammt, wird in feinste Pulverform zermahlen. Dies geschah früher in eigens hierfür construirten Reisswölfen, hatte aber zur Folge, dass das leicht entzündliche Korkmehl kleine Eisenbestandtheile, die durch die rasche Bewegung der Maschinentheile mitgerissen wurden, enthielt, wodurch eine Selbstentzündung des Korkes und gefahrbringende Explosionen entstehen konnten. Man musste daher zu einer magnetischen Ausscheidung dieser Fremdkörper im Korkmehl schreiten. Heute verwendet man hierzu Mahlmühlen mit Kunststeinen, welche sich von den gewöhnlichen Mahlmühlen nur durch die dem besonderen Zweck besonders angepasste Schärfung des Steines unterscheiden.

So einfach wie die Herstellung des Korkmehles zu bewerkstelligen ist, ebenso Mühe und Zeit raubend ist die Zubereitung des Bindemittels.

Leinöl gehört — im Gegensatz zu den flüssig bleibenden Fetten wie Oliven- oder Rüböl — zu den trockenen Fetten, d. h. es wird an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff fest. Dieser Trocknungsprocess erfordert, wenn er auf nur natürlichem Wege vor sich gehen soll, eine Dauer von vielen Monaten; während derselben verdickt sich das Leinöl nach und nach zu einer elastischen kautschukartigen Masse. Das Leinöl ist an sich schon ein kostspieliges Fett, aber dasselbe wird durch den Zinsenverlust während der zum Trocknen nothwendigen Zeit jedenfalls noch vertheuert. Man war also bemüht, den Trocknungsprocess, der, wie schon erwähnt, vornehmlich eine Oxydation ist, zu beschleunigen. Das einfachste Verfahren besteht nun darin, dass man das Leinöl über eine Art Gradirwerk fliessen lässt, um ihm möglichst viel Berührung mit der atmosphärischen Luft zu bieten; aber der Erfolg ist kein bedeutender. Man griff somit zur künstlichen Sauerstoffzufuhr. William Parncott in Leeds unterzog deshalb 1871 das Leinöl einer Art Bessemerprocess, um es plastisch zu machen, und verkürzte so durch die mechanische Zufuhr von Sauerstoff den Oxydationsprocess des Leinöles von Monaten schon auf Stunden. Das neue Product führte den Namen „Corticine“ und eröffnete der heutigen Linoleumfabrikation den Weg zur praktischen Verwendung. Den gleichen Erfolg erreichte man, indem man das Leinöl durch Sieden mit Zusätzen von sauerstoffreichen Chemikalien eindickte. Hypermangansaures Kali, Mennige, Bleisuperoxyd etc. lieferten den Sauerstoff, weitere Zusätze von Kaurigummi und anderen Harzen vermehrten die Bindekraft. So erhielt man eine weiche, plastische, dunkelbernsteingelbe Masse, die leicht auf Kalandern in dünne Plattenform verwalzt werden konnte. Die deutschen Fabriken verarbeiten vornehmlich russisches und asiatisches Leinöl. Nachdem durch diese Errungenschaften eine billigere Herstellung des Linoleums ermöglicht und der Verbreitung desselben eine grössere Perspective eröffnet war, nahm auch seine Industrie einen gewaltigen Aufschwung, zunächst dort, wo eine blühende Korkindustrie durch ihre Abfälle die meiste Anregung dazu bot. Auf deutschem Boden war dies bei Bremen in Delmenhorst und Syke der Fall. Im Jahre 1880 gründete ein Consortium von Bremer Handelsherren die erste deutsche Linoleumfabrik in Delmenhorst. Die dortige grosse Korkindustrie, die besonders Flaschenstöpsel erzeugt, lieferte in ihren Abfallstoffen ein billiges Grundmaterial am Platze, das bis dahin eine nur unbedeutende Verwerthung fand, indem man es zur Matratzenfüllung verwendete, oder, mit Harz getränkt, eine Art Briketts zu Brennzwecken daraus herstellte; zum grössten Theil wurden aber diese Abfälle einfach zu Kohlenschwarz verbrannt. Nichts konnte also dem findigen Kaufherrn willkommener erscheinen als eine neue Industrie, für deren Betrieb das Grundmaterial so leicht geboten war. Die Engländer erkannten auch bald die ihnen drohende Concurrenz in Deutschland und errichteten eine zweite Fabrik in Delmenhorst. Die commerciellen Erfolge beider liessen mit Rücksicht auf die gegenseitige Concurrenz und der dadurch bedingten Unterbietung im Preise ein gemeinsames Arbeiten bald erspriesslicher erscheinen, und so vereinigten sich beide Gesellschaften schon im Jahre 1883 unter der Firma German Linoleum Manufactur. Comp. Lim.

Der Gründung dieser Fabrikationsstätten folgte 1882 schon die Deutsche Linoleum- und Wachstuch-Compagnie A.-G. in Rixdorf bei Berlin und die Erste Deutsche Patent-Linoleum-Fabrik in Cöpenick, 1883 die Deutschen Linoleum-Werke „Hansa“ in Delmenhorst, 1894 die Delmenhorster Linoleum-Fabrik (Anker-Marke) und die Linoleumfabrik Maximiliansau, 1897 die Rheinischen Linoleumwerke in Bedburg und 1899 die Eberswalder Linoleum-Werke, sowie die Fabrik in Bremen (Schlüsselmarke).

Für eine so umfangreiche Fabrikation konnten die deutschen Korkindustrien nicht mehr Abfallproducte in ausreichender Menge liefern, und so sehen wir heute alle jene Länder, welche, wie besonders Russland und Schweden, einen grossen

Consum an Spirituosen aufweisen und deshalb bedeutende Korkindustrien besitzen, ihre Abfallproducte an die deutsche Linoleumindustrie liefern, wodurch sie selbst wieder einen Ersatz für den Ausfall am eigenen Rohmaterial finden. Zur Verwendung bei der Linoleumfabrikation ist aber nur völlig ungebrauchte Korkrinde verwendbar; gebrauchte Korkstöpsel müssten wegen des Säuregehaltes, den sie durch die Verwendung als Flaschenverschluss für alkoholhaltige Flüssigkeiten erwerben, erst chemisch gereinigt werden, ein Process, der die Billigkeit des Abfallmateriales illusorisch machen würde.

Die Durchführung des oben geschilderten Grundverfahrens zur Verwendung des Leinöles als Bindemittel hat selbstverständlich durch die verschiedenen Patente eine verschiedenartige Form in den einzelnen Linoleumfabriken erfahren und wird vielfach als Fabriksgeheimniss bewahrt. Im wesentlichen stimmen aber alle Verfahren überein und sie kommen auch in einzelnen grösseren Betrieben alle gleichzeitig in Anwendung, da von der Art des Trocknungsprocesses die späteren Eigenschaften des Linoleums beeinflusst werden und es auf diese Weise möglich wird, für die verschiedenen Verwendungszwecke besonders geeignete Linoleumsorten zu erzeugen.

Die Bindung zwischen der Korkmasse und dem Leinölproduct erfolgt auf mechanischem Wege in eigenen Mischmaschinen; als weiteres Bindemittel für den zu bildenden Bodenbelag dient ein Jutegewebe, das gleichzeitig mit der durch die sehr intensive Mischung homogen gewordenen Masse durch die Kalander läuft und die ganze Masse auf seine Fläche, gleichmässig vertheilt, aufgepresst erhält. Mit Ausnahme des chemischen Processes bei der Oxydation des Leinöles liegt die Linoleum-Erzeugung vornehmlich in dem mechanischen Verfahren des Processes, so dass die Festigkeit des erzeugten Bodenbelages ihren Grund in dem Aufwand von mechanischer Kraft hat, der zu seiner Herstellung diente. Die Pressung durch Kalanderwalzen hat aber auch zur Folge, dass das Erzeugniss eine bestimmte Richtung in seiner Structur erhält, so dass man bei demselben gewissermaassen von einer Faserrichtung und einer Stirnseite sprechen kann, nach welchen Richtungen hin auch ein Unterschied des Abnutzungsgrades bemerkbar wird, wie beim Holz.

Das einfache Linoleum erscheint somit als eine Korkmasse, welche durch das oxydirte Leinöl, das Linoxyn, einerseits in sich selbst, andererseits mit dem untergelegten Jutegewebe zu einer einheitlichen Decke verbunden ist. Diese Decke vereinigt somit die Eigenschaften des Korkes, d. i. seine Wärmehaltungsfähigkeit, seine Elasticität und seine Schalldämpfung mit den Eigenschaften des Leinöles, die Decke für jede Art Feuchtigkeit undurchlässig und in ihrer Porosität vollkommen dicht zu machen, so dass für die Aufnahme von Staubtheilen kein Raum mehr da ist. Durch dieselbe ist es somit möglich, einen Bodenbelag für Wohnräume herzustellen, welcher allen Anforderungen der Wohnungshygiene und Oekonomie entspricht.

Die Dauerhaftigkeit des Belages hängt, wie aus dem in grossen Umrissen geschilderten Herstellungsverfahren ersichtlich ist, von der Sorgfalt in der Mischung der Rohmaterialien und der Intensität der Pressung ab, mittelst welcher ihr Aggregatzustand hergestellt wird. Das so erzeugte Linoleum erscheint als rindslederstarke, lederbraune Decke, und die von den zahlreichen Fabriken seit Jahren auf den Markt gebrachten Fabrikate haben thatsächlich eine Dauerhaftigkeit erwiesen, welche die jedes anderen Bodenbelags übersteigt. Einen Beweis für diese ausserordentliche Widerstandsfähigkeit des Linoleums lieferte eine Gewaltprobe, die ein Treppenbelag am Ausgange des Berliner Stadtbahnhofes gegen die Friedrichstrasse zu seit dem Jahre 1898 bietet. Dieser aus 12 mm dickem Delmenhorster Hansa-Linoleum hergestellte Belag hielt bisher einer Abnutzung durch den auf 17000 Menschen pro Tag berechneten Verkehr Stand, ohne auch nur nennenswerthe Spuren von Verschleiss aufzuweisen. Mit gleichem Erfolge bewährte sich der Bodenbelag sämmtlicher Räume im „Deutschen Repräsentationsgebäude“ auf der Weltausstellung in Paris, welcher aus Rixdorfer Patent-Inlaid hergestellt und einer Frequenz von durchschnittlich 40000 Besuchern pro Tag ausgesetzt war.

Um aber einem solchen Product die Markteinführung möglich zu machen, war es geboten, demselben auch eine gefällige Schauseite zu geben. Die thatsächlich leichte Reinerhaltung konnte allein nicht genügen, das Publicum zur Benutzung dieses neuen Bodenbelages zu bewegen, um so weniger, als sein Preis sich verhältnissmässig hoch stellte, es musste dem entsprechend auch eine gefällige Schauseite geschaffen werden.

Hier aber stiess die Linoleumfabrikation auf grosse Schwierigkeiten und griff zu einem Ausfluchtsmittel, welches für die Verbreitung des Linoleums sehr verhängnissvoll werden sollte. Kork und Linoxyn bedingten die dunkle, lederbraune Färbung; anstatt nun Versuche anzustellen, den Kork und das Linoxyn zu entfärben, also zu bleichen und so zur Aufnahme von anderen Farbstoffen geeigneter zu machen, schritt man zunächst daran, die Linoleumdecke mit einem Oelanstrich zu versehen und auf diesem verschiedene Muster mechanisch aufzudrucken. Eine schöne Schauseite war so leicht herzustellen, aber die wesentlichste Eigenschaft des Linoleums, seine geradezu unverwüstliche Dauerhaftigkeit, wurde illusorisch gemacht. Denn welchen Werth soll eine fast nicht abnutzbare Decke haben, wenn der Auf-

druck ihrer Schauseite gegen die Abnutzung des Darüberhinschreitens eine gegen andere Bodenbelagsmittel minimale Widerstandsfähigkeit zeigt. Selbst das Bedrucken beider Seiten, wie es von

Abb. 38.



der 1865 zu Bradford bei Manchester gegründeten Linoleumfabrik ausgeübt wurde, konnte das Bedenken gegen die Anwendung eines so kostspieligen und doch in seiner äusseren Erscheinung wenig haltbaren Materiales nicht vermindern.

(Schluss folgt.)

Zur Theorie der Sicherheitssprengstoffe.

Mit drei Abbildungen.

Sicherheitssprengstoffe, d. h. Sprengstoffe, deren Explosionstemperatur niedriger als die Entzündbarkeit der explosiblen Gasgemische in Bergwerken liegt, verhalten sich um so gefährlicher gegenüber Schlagwettergemischen und Kohlenstaubaufwirbelungen, je schneller sie explodiren. Als wahrscheinliche Ursache dieser Erscheinung gab Heise in Bochum bereits im vorigen Jahre

Abb. 39.



im *Glückauf* an, dass die Zündung der Schlagwetter bei der Explosion von Sicherheitssprengstoffen nicht ausschliesslich von deren Explosionstemperatur abhängt, sondern dass durch die mechanische Stossarbeit der Explosionsgase die benachbarte Schlagwetteratmosphäre so stark zusammengepresst wird, dass diese schon allein hierdurch auf ihre Entzündungstemperatur kommen kann. Er kommt jetzt auf diese für die Grubensicherheit wichtige Frage zurück und theilt nach den *Mittheilungen des technischen Militär-Comités* eine Arbeit des österreichischen Artillerie-Generals Hess in Wien mit, die sich mit der Schlagwetterentzündung durch die mechanische Stossarbeit der Explosionsgase beschäftigt und die Erklärung von Heise bekräftigt. Hess führt darin u. a. aus, dass innerhalb der ausserordentlich geringen Zeit, während der die brisanten, durch Knallpräparate gezündeten Sprengmittel explodiren, die Trägheit des umgebenden Mediums gar nicht oder doch in sehr unvollkommener Weise überwunden wird. Dies gilt selbst bei den gasförmigen Luft- oder Schlagwettergemischen als mehr oder weniger feststehend, so dass während der eigentlichen Explosion eine überwiegende Menge der Explosionsarbeit an der Stossstelle in Wärme umgewandelt werden muss. Erreicht

Abb. 40.



hierdurch das Schlagwettergemenge eine Temperatur oberhalb der Entzündungstemperatur und behält es eine solche auch während der nun folgenden Ausdehnungsperiode und der damit verbundenen Abkühlung noch so lange bei, als zur Zündung erforderlich ist, so erfolgt die Zündung der schlagenden Wetter. Je kürzer die Explosionszeit, je brisanter also das Sprengmittel, desto vollkommener verwandelt sich an der Berührungsfläche der Explosionsgase mit dem Luftgemisch die Explosionsarbeit in Stosswärme und desto höher wird das Medium an und zunächst der Berührungsfläche erhitzt. Besonderes Interesse beanspruchen die Untersuchungen von Hess deshalb, weil es ihm gelungen ist, die pneumatische Wirkung der Explosion durch photographische Aufnahme der Explosionserscheinung bei Nacht sichtbar zu machen. Man bemerkt auf den Photographien (Abb. 38 bis 40), dass die zwei im Abstand von 40 cm von einander frei aufgehängten Ladungen von je 100 g eines kräftigen Ammon-Sicherheitssprengstoffes bei gleichzeitiger elektrischer Zündung durch das

Zusammentreffen der Explosionswellen eine so hochgradige Compression der dazwischen liegenden Luftschicht bewirkten, dass diese Schicht als hellleuchtendes Object auf der empfindlichen Platte fixirt ist. Bei Abbildung 38 und 39 waren die Patronen parallel zu einander gestellt; bei Abbildung 40 dagegen mit den Bodenseiten einander zugekehrt. Die Photographien zeigen, dass die leuchtende Gascompressionszone nicht immer in der Mitte zwischen beiden Patronen zu finden ist. Trotz gleichzeitiger elektrischer Abfeuerung der Schusspaare scheint demnach die Zündung nicht bei beiden Ladungen gleichzeitig zu erfolgen oder es sind kleine individuelle Verzögerungen im Verlaufe der Explosion der einzelnen Patronen anzunehmen. Zum letzten Punkte bemerkt Heise, dass der elektrische Funke nicht unmittelbar das Knallquecksilber der Sprengkapsel, sondern zunächst den sogenannten Zündsatz zündet, der in der Regel aus einem langsam brennenden Pulver besteht. Bei den verschiedenen Sprengkapseln würden sicherlich kleine Zeitunterschiede eintreten, bis die Flamme den Zündsatz des Knallquecksilbers erreicht. TH. H. [7191]

Abb. 41.



Papyrus-Landschaft an der atlantischen Küste der Insel Marajó bei Fazenda Dunas auf Cap Maguary.
(Fundstelle von *Lepidosiren paradoxa* *).)

Die Fischwelt des Amazonas-Gebietes.

Von Dr. Emil A. Göldi,
Director des Museums für Naturgeschichte und Ethnographie in Pará.

III. Theil.

Mit acht Abbildungen.

Ein gegenüber einem summarischen Ueberblick äusserst rebellischer Stoff erübrigt mir endlich noch in der amazonischen Fischerei, deren Schilderung viel eher Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden würde und wahrlich Material genug zu einem ganzen Buche böte. Ich gestehe, dass, wenn mir der Zwang der Kürze irgendwo besonders unbequem fühlbar geworden ist, es hier der Fall ist, wo es sich darum handelt, das Wesentliche der alten autochthon-indianischen Fischerei, der Fischerei der Colonialzeit und der Gegenwart, das Hauptsächliche der specifischen Fangmethoden, Geräthe und Instrumente, der Fischereiproducte und der Conservirungsverfahren in ein paar Zeilen zu condensiren; diese heikle Aufgabe zu lösen, kann mir offenbar nur sehr unvollständig gelingen.

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass die Erforschung und Kenntniss des Amazonenstromes seitens der portugiesischen Eroberer viel rascher vor sich ging, als diejenige des übrigen brasilianischen Hinterlandes und über die letztere einen Vorsprung von beinahe einem Jahrhundert aufweist. Zwei Dinge sind es gewesen, auf die diese Thatsache direct zurückzuführen ist: die grossartige Fischfülle des Stromsystemes und die Geschicklichkeit der vorgefundenen Indianer im Fischfange. Für beide finden sich in den hinterlassenen Berichten von Zeitgenossen und Augenzeugen vielfältige, sprechende Belege. Christoval de Acunha, Mauricio de Heriarte, Manoel Guedes de Aranha, späterhin Monteiro de Noronha, Ribeiro de Sampaio, Gonçalves de Fonseca und der französische Physiker La Condamine — sie alle wissen davon in begeisterten Worten zu erzählen. Der Pater Acunha, Chronist der Expedition Teixeiras, schrieb 1641: „Wenn unsere Flotille an irgend einer Raststelle angelangt war, machten sich alsbald die Indianer auf, indem die einen Hütten zu unserer Unterkunft errichteten, die anderen landeinwärts auf die Jagd gingen, und wieder andere, bloss mit Bogen und Pfeil ausgerüstet, sich auf den Fluss begaben, nach kurzen Stunden zurückkehrend, schwer beladen mit Wildpret die ersteren, mit Fischen die letzteren. Und dies nicht etwa

*) Siehe *Prometheus* IX. Jahrgang, 1898, S. 411, und *Prometheus* XI. Jahrgang, 1900, S. 294.

bloss den einen oder anderen Tag — sondern täglich, während der ganzen Dauer der Fahrt.“ Und Aranha, der 1685 schrieb, ruft bewundernd aus: „Diese Indianer haben ein solches Geschick, dass wer mit ihnen reist, keinen anderen Proviant als Mandiok-Mehl und Salz mitzunehmen pflegt; nachdem den ganzen Vormittag, wie es Landessitte ist, gerudert worden, das Ufer gewonnen und das Lagerfeuer angezündet ist, begeben sich die einen in den Wald, die anderen aufs Wasser und sind im Augenblick, mit Vorrath beladen, wieder zurück.“ Der schlagendste Beweis dieser Art aber wird gewiss durch die grosse Expedition von Pedro Teixeira geliefert, die der muthige Portugiese mit über 2000 Mann, von Parà bis hinauf nach Peru und zurück, unternahm (1638 bis 1639). Behufs einer zutreffenden Würdigung dieser Dinge ist es allerdings nöthig, daran zu erinnern, dass nach begreiflichem Volksusus bei dem Begriff „Fisch“ damals, wie heute noch, zwei hochwichtige Nahrungsliefe-ranten mit ihrem bedeutsamen Antheil mit unterliefen, die eben keine Fische sind — Schildkröten und Seekühe (*Manatus*).

Abb. 42.



Fischerei-Ansiedlung (Feitoria de peixe) auf Cap Magoary der Insel Marajó.

Aus den Chronisten, am ausführlichsten durch den fleissigen Alexander Rodriguez Ferreira, erfahren wir, dass neben all' den Fischerei-Methoden und -Geräthen, welche man unter der Mischbevölkerung am Amazonas noch heute im Gebrauche sieht und sich als alt-indianisches Erbstück zu erhalten vermochten, einzelne andere verwendet wurden, die man gegenwärtig im ganzen Stromgebiet nicht mehr findet. Dies gilt z. B. von dem Wurfbrett, mit dem die Pfeile, an Stelle des Bogens, geschleudert wurden, die „palheta“ der portugiesischen Autoren, die identisch zu sein schien mit der „stolica“, jener Waffe, in deren Handhabung, laut den spanischen Geschichtsschreibern, die Soldaten der peruanischen Incas besonders gewandt waren. Ueberhaupt sollen Fischerei-Gewohnheiten und -Geräthe damaliger Zeit starke Anklänge an die hochamazonischen Völkerschaften aufgewiesen haben. Einleuchtend ist, dass die indianischen Schuss-, Wurf- und Stosswaffen in präcolumbischer Zeit an ihrer Spitze noch die primitive Bewehrung mit Knochensplittern, Stacheln, Zähnen und geschärften Bambusstücken führten.

So kleinlich, eigensinnig und engherzig im allgemeinen die portugiesische Colonialwirthschaft auf brasilianischem Boden gewesen ist, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, dass sie schon frühzeitig die ökonomische Wichtigkeit der Fischerei als hauptsächlichste Nahrungsquelle der neuen, amazonischen Provinz erkannte und würdigte. Während einerseits die einheimische Fischerei in Methode und Geräthe eine spontane Erweiterung und Bereicherung erfuhr durch die aus der Alten Welt herübergekommenen Angeln und Netze, begann die Colonialregierung ihr Interesse für diese Sache in der Einrichtung von besonderen Factoreien zu bekunden, deren Ziel in der methodischen Ausbeutung der Fischerei zu Staatszwecken bestand. Diese Factoreien, die den Titel „reaes pesqueiros“ führten, waren in der Weise organisirt, dass unter der Leitung und Aufsicht einer subalternen Militärperson eine gewisse Anzahl des Fischfanges besonders kundiger Indianer ständig arbeiteten und mit regelmässigen Transporten von trockenen, geräucherten und marinirten Fischen ein in der Provinzialhauptstadt gelegenes Depot versorgten, welchem seinerseits ein Verwalter und ein Verkäufer vorstanden. Die aufgestapelten Vorräthe wurden für die verschiedensten öffentlichen Dienstzweige verwendet, als civile, kirchliche und militärische Bauten, Grenzeinigungs-Commissionen, Unterhalt und Löhnung des Militärs, Gehalt und Sporteln der Beamten. Drei solcher königlichen Factoreien existirten schon 1687 am oberen Amazonas (Caldeiraõ, Puraquecoára, Rio Branco); ihnen lag in erster Linie der Fang von Schildkröten und Seekühen ob. Am unteren Amazonas bestanden „pesqueiros“ in Villa Franca, mit Amtssitz in Obydos, dieser auf die Ausbeutung der Seeregion und des fischreichen Tapajoz berechnet, dann in der Südostecke der Insel Marajó und weiter nach Norden zu, am

Araguarý, im Gebiet des brasilianischen Guayana, neben anderen, deren Existenz eine mehr vorübergehende gewesen zu sein scheint. Die bedeutsamste Rolle für die historische Entwickelung der Stadt Belem do Pará hat die Factorei von Marajó (damals officiell „Joannes" geheissen) gehabt, welche die Fischerei im Mündungsgebiet und an der Küste zu besorgen hatte und mit der Verproviantirung der Stadt mit „Tainhas" *(Mugil incilis)* betraut war. Folgende Angaben sind geeignet, ein Bild damaliger Verhältnisse zu geben: Der Zahlmeister des Staatsschatzes und des Zollhauses bekam an Geld jährlich 80 Milreis nebst 20 Sack Salz, ein Ries Papier und bezog ausserdem monatlich 140 getrocknete „Tainhas", einen Korb marinirte und 20 Bündel geräucherte Fische derselben Art; der Finanzsecretär erhielt nebst einem proportionalen Baarbezug 160 trockene und auch einen Korb marinirte „Tainhas", während sein Schreiber mit Papier, Salz und einem Korb marinirter Fische monatlich abgefunden wurde. Beim Militär existirte derselbe Zahlungsmodus; der gemeine Soldat z. B. bekam täglich zwei „Tainhas" als Ration und Sold zu gleicher Zeit. Der im letzten Viertel des 17. Jahrhunderts schreibende Chronist Guedes Aranha veranschlagt die monatliche Lieferung der Factorei auf der Insel Marajó auf 15 bis 20 Tausend trockene Tainhas. So konnte denn der als Kanzelredner berühmte Jesuitenpater Antonio Vieira den ironischen Ausspruch thun: „In diesem Lande sind müssiges Geklatsch, Baumwollenknäuel und getrocknete Tainhas die einzige gangbare Münze!"

Abb. 43.



Pirarucú-Fischerei am Lago Tralhoto-Counaný (Brasil.-Guayana).

Die damalige Colonialregierung verbot den privaten Fischfang in einem bestimmten Umkreis von Meilen um ihre Factoreien. Mit verschiedenen derselben scheint sie kein schlechtes Geschäft gemacht zu haben, denn aus dem Verkaufe des nach Besoldung des Beamtenpersonals und Abzug der Betriebsspesen verbleibenden Ueberschusses bezog sie eine nicht geringe Rendite. Mit der Zeit jedoch wurden diese Regierungsfactoreien theils auf dem Steigerungswege an Private verpachtet (1818), theils auf deren Bitten und Drängen einzelnen kirchlichen Orden überlassen, erst den Jesuiten und Franziskanern, dann den Carmelitern. Bei der Lostrennung Brasiliens von Portugal erlosch im Juli 1827 mit dem Auflösen der Colonialverwaltung die letzte Spur dieser interessanten Staatsfischerei, welche sich immerhin nahezu zwei volle Jahrhunderte erhalten hatte und, wie wir gesehen, aufs engste mit der postcolumbischen Geschichte Amazoniens verknüpft ist.

Das Wesentliche der nachfolgenden Periode, der Neuzeit bis auf die Gegenwart, beruht eigentlich in dem völligen Mangel irgend einer Kundgebung officiellen Interesses an der Fischerei, die seither gänzlich der Privatinitiative und dem Gutdünken des Einzelnen überlassen blieb. Beide Kaiserreiche und zehn Jahre der heutigen Republik sind vorübergegangen, ohne dass nur ein Schritt in dieser Richtung zu verzeichnen wäre, was in einem mit Gesetzen so reichlich gesegneten Lande immerhin eine auffällige Erscheinung bedeutet. So ist beispielsweise das Verständniss des nationalökonomischen Vortheils der Einführung gewisser, die Privatwillkür beschränkender Maassregeln, wie einer Schonzeit, noch schlummernd. Die einzigen schwachen Spuren öffentlichen Interesses an diesem Gegenstande konnte ich bisher in den localen Verordnungen einzelner Municipien entdecken; sie sind aber lediglich fiscalischer Natur und beschränken sich auf die Besteuerung von Wurfnetz (tarafa) und Schleppnetz (arrastaõ) und Bussen beziehungsweise Verbot der Timbófischerei mit narkotisirenden vegetabilischen Substanzen.

Wenden wir uns zu den amazonischen **Fischereimethoden** und dem **Fischereigeräthe**. Die Fischerei wird im Lande selbst in Gross- und Kleinfischerei unterschieden. Zur ersteren rechnet man den thatsächlich in grossem Stile betriebenen Fang von Fischen im Mündungsgebiete und längs der Paraënser-Küste, vorzüglich auf „Tainhas" *(Mugil incilis)* und „Gurijubas" *(Arius luniscutis)*. Abgesehen von der Bevölkerung des „Salgado", d. h. des zwischen Amazonas-Südmündung und dem die Grenze des Staates

Abb. 44.



Sararáca der Indianer des Amazonasgebietes.

Parà bildenden Gurupý gelegenen Küstenstriches, ist ein starker Bruchtheil beständig auf dem Wasser und unternimmt auf schnellen „Vigilengas" (einem aus der Mischung des portugiesischen Fischerbootes mit der indianischen „Igarité" hervorgegangenen vorzüglichen Fahrzeug, ausgestattet mit durch „Muruxý" roth, oder durch Indigo blau gefärbten lateinischen Segeln) die verwegensten Fahrten auf dem Atlantischen Ocean bis hinauf nach Guayana. Die verwendeten Fanggeräthe sind für die „Gurijuba" der „Espinhel", ein langes Seil mit einer Unzahl seitlich angebrachter starker Angelhaken, und für die „Tainha" das Schleppnetz, beides Apparate europäischer Provenienz. Zur Grossfischerei zählt sodann im Innern des Landes, zumal in den Seitenströmen des Amazonas und in den zu Labyrinthen verwickelten Seen-Systemen rechts und links des Flusslaufes die Jagd auf den Pirarucú, die Schildkröten und die Seekuh. Diejenige auf den Pirarucú geschieht mit dem aus freier Hand geworfenen „harpaõ" mit mobiler Spitze oder mit dem ähnlich construirten, mittelst des Bogens abgeschossenen Fischpfeil, bei welchem die mit Widerhaken versehene Spitze nur lose an dem Schaft des Pfeiles befestigt, aber mit demselben durch einen langen Faden verbunden ist, der auf den Schaft gewickelt wird. Bleibt die Pfeilspitze in dem Fisch sitzen, so wickelt sich der Faden ab und der auf dem Wasser schwimmende Schaft giebt den Standort des in tieferes Wasser flüchtenden Fisches an. Diese Pfeilart mit beweglicher Spitze (Abb. 44) hat den indianischen Namen „Sararáca". An geeigneten Localitäten wird gelegentlich auch wohl mit dem „Espinhel" oder vereinzelten Angelhaken gefischt, dessen kurze Leine an einem starken, am Ufer eingerammten Prügel befestigt wird.

Obwohl meist ergiebige, zuweilen geradezu grossartige Resultate liefernd, werden alle anderen Fangmethoden auf die übrigen Fische zur „Kleinfischerei" gerechnet. Gerade unter diesen Verfahren und den dabei zur Verwendung gelangenden Geräthen finden wir, vom ethnographischen Standpunkt aus beurtheilt, besonders interessanten Stoff: es sind die alten indianischen Processe, von denen nicht wenige uns durch ihre Einfachheit und ihren Scharfsinn überraschen. Ihre Zahl ist nicht gering; mit der Aufführung der Namen Cacurý, Pari, Matapi, Gapuia, Camina, Maçarâ, Puçá, Maponga, Xerepaná, Pindá-siririca ist die Liste noch keineswegs erschöpft. Mehrere beruhen auf geschickter Benutzung von Ebbe und Fluth und sind raffinirte Absperrungsmethoden; andere bezeichnen besonders gestaltete Reusen. In der „Camina" liegt ein äusserst sinnreicher Apparat vor, vom Typus eines Sprenkels, bei dem an Stelle einer Schlinge ein reusenartiger Korb so angebracht wird, dass durch Eintritt des Fisches die Ruthe aus ihrer Zwangsbiegung ausgelöst wird und, zurückschnellend, den Korb mitsammt dem gefangenen Fisch an die Wasseroberfläche heraufbringt. Die „Pindá-siririca" entspricht einer Angel mit künstlicher Fliege, die in diesem Falle durch etliche kleine rothe Arára-Federn gebildet wird. Wie ich mich gelegentlich meiner Reise zu den Tembé-Indianern am oberen Rio Capim überzeugen konnte, bietet dieses Verfahren speciell beim Fang auf die leckeren „Tucunarés" *(Cichla)* vorzügliche Dienste. (Schluss folgt.)

Abb. 45.



Indianer des Amazonas-Gebietes auf der Fischjagd mit Pfeil und Bogen. Nach Spix-Agassiz, *Pisces brasilienses*, München 1829.

Zur Geologie des Isthmus von Panama.

Zu der viel erörterten Frage, ob und wann an der Stelle der heutigen Landenge von Panama eine Verbindung zwischen dem Atlantischen und Stillen Oceane bestand, bildet die im *Bull. of the Museum of comparative Zoology at Harvard College* veröffentlichte und von E. Philippi im *Neuen Jahrbuch für Mineralogie* u. s. w. eingehend besprochene Arbeit von R. T. Hill über die geologische Geschichte des Isthmus von Panama und eines Theiles von Costa Rica schätzenswerthe Beiträge. Humboldts Annahme eines geschlossenen, den gesammten amerikanischen Continent im Westen

durchziehenden Kettengebirges ist nicht mehr aufrecht zu erhalten. Die südamerikanischen Cordilleren enden vielmehr am Karibischen Meere mit einem schwachen Ausläufer, der Sierra de Santa Marta; und ihre Verlängerung würde Jamaica und Cuba, nicht aber den nordamerikanischen Continent berühren. Die nordamerikanischen Rocky Mountains und ihre südliche Verlängerung, die Sierra Madre in Mexico, endigen südlich der Stadt Mexico im grossen Abfall des centralmexicanischen Plateaus. Zwischen den Endpunkten der nord- und südamerikanischen Cordilleren liegt im südlichen Mexico und nördlichen Columbien das mittelamerikanische Gebirgssystem, dessen etwa ostwestlich streichenden Faltenzüge den südlichsten Theil von Mexico mit Yucatan, ganz Mittelamerika, die grossen Antillen und einen grossen Küstentheil von Venezuela und Columbia einnehmen. In Guatemala und dem südlichen Mexico baut sich dieses Faltengebirge aus Granit, Eruptivgesteinen, paläozoischen, mesozoischen und tertiären Schichten auf; in Costa Rica, Cuba, Venezuela und Columbia aus mesezoischen und tertiären und in Panama lediglich aus tertiären. Zwei submarine, dem allgemeinen Streichen conform verlaufende Rücken verbinden die Antillen (Cuba und Jamaica) mit dem mittelamerikanischen Festlande, dessen Vulcane zum grössten Theile unabhängig vom Streichen der sedimentären Schichten angeordnet sind. Der Isthmus ist ein 60—460 m hohes Hügelland, dessen Oro- und Hydrographie darauf deuten, dass man es mit einem Theile eines verhältnissmässig alten Continents zu thun hat, an dem atmosphärische und marine Erosion bereits sehr wirksam waren. Ferner kann man in den marinen Tertiär- und Nachtertiärbildungen der atlantischen Küstenebene der Vereinigten Staaten von Nordamerika und der mittelamerikanisch-karibischen Region zwei Sedimentarten unterscheiden: die „marinorganogenen“, die sich lediglich aus den Resten der Seefauna aufbauen, und die „terrigenen“, deren Material aus dem Festland stammt.

Abb. 40.



Indianer des Amazonas-Gebietes beim Fischfang, links mit Gehege („cacurý“) und Reusen, rechts mit Absperrung („tapagem“) und mittelst ins Wasser gegossener Betäubungsmittel aus gewissen Pflanzensäften („timbó“).
Nach Spix-Agassiz, *Pisces brasilienses*, München 1829.

Da nun die terrigenen Sedimente fast ohne Unterbrechung die atlantische Küste von den Neu-England-Staaten bis zum Golfe von Maracaïbo umsäumen und durchaus dem Continentalschlamm entsprechen, so geht daraus hervor, dass der westliche Theil von Mittelamerika zu Beginn der Tertiärzeit Land war. Es ist sogar wahrscheinlich, dass bereits in vortertiären Zeiten eine Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika bestand. Der östliche Theil von Nord- und Südamerika war zur Jurazeit Land, und beim Fehlen jurassischer Schichten in Mittelamerika ist es weiter wahrscheinlich, dass hier eine, vermuthlich breitere als die heutige, Brücke bestand. Zur Kreidezeit überfluthete das Meer ausgedehnte Theile des Ostens des süd- und nordamerikanischen Festlandes; doch ist bei der gänzlichen Verschiedenheit der atlantischen und pacifischen Fauna anzunehmen, dass sich in der ganzen Längserstreckung Amerikas eine nirgends durchbrochene Landbarrière hinzog. Dagegen muss in der Alttertiärzeit zeitweilig eine Verbindung zwischen dem östlichen und westlichen Oceane bestanden haben, da fünf Thierarten der californischen pacifischen Schichten jener Zeit auch in den gleichaltrigen atlantischen Schichten vorkommen. Geologische und paläontologische Umstände beweisen indessen, dass diese Verbindung nur kurze Zeit und nur für gewisse Elemente der Küstenfauna bestand. Keinerlei Thatsachen sprechen aber dafür, dass noch zur Jungtertiär- oder zur Pleistocän- (Diluvial-) Zeit beide Oceane in der Gegend des Isthmus mit einander in Verbindung standen. [7341]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Frage, ob die Krebse Gehörsinn besitzen, ist schon im Alterthume bejahend beantwortet worden. So berichtet uns Aelian, die Paguren (Einsiedlerkrebse) würden von den Fischern mit Hülfe von Musik ge-

fangen. Später erklärte der gelehrte Dominikaner Minasi das Gehör der genannten Krebse für so fein, dass sie fernes Glockengeläute eher wahrnehmen könnten als ein Mensch. Kurz, die Existenz eines gut entwickelten Gehörsinnes bei den Krebsen schien über jeden Zweifel erhaben, so dass die Entdeckung von Hörbläschen oder Otocysten, die im Jahre 1811 durch Rosenthal erfolgte, nur als eine Bestätigung der bisherigen Annahmen erschien. Beim Flusskrebs und seinen Verwandten liegt diese Hörblase in der Basis der inneren Fühler; sie ist von einem feinen Häutchen umgrenzt, das vorn eine kleine Oeffnung trägt. Durch diese gelangen feine Sandkörnchen ins Innere der Blase und lagern auf den hier befindlichen, ausserordentlich fein gefiederten Haaren auf. Die leiseste Bewegung der umgebenden Flüssigkeit müsste nun — so nahm man an — die Sandpartikelchen mit diesem oder jenem Härchen in Berührung bringen, und so könne eine Tonempfindung erzeugt werden. Bei der Krebsgattung *Mysis* sind die Otocysten geschlossen und liegen im Schwanzanhang. Endlich beobachtete Hensen, dass bei Zuleitung starker Töne gewisse, auf der Körperoberfläche von *Mysis* gelegene Haare in Schwingung geriethen. Auch fand er, dass bei frisch gefangenen Krebsen jeder Schall einen Fluchtreflex, d. h. einen Sprung, auslöste. Nach alledem und auf Grund zahlreicher hier nicht näher zu besprechender Experimente hielt er das Hörvermögen der Krebse für bewiesen.

Diese Annahme hat neuerdings Beer durch äusserst sinnreiche Versuche nachgeprüft. Die diesbezügliche Arbeit ist im *Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere* erschienen. Er legte sich zunächst die Frage vor, ob Krebse gegen Schall aus der Luft irgend eine Reaction zeigten. Die Antwort war gänzlich verneinend. Kein noch so lauter Schall, selbst nicht der Knall eines dicht in der Nähe des Aquariums abgeschossenen Revolvers vermochte die Thiere zu stören: sie krochen und schwammen umher, frassen oder kämpften, als sei nichts geschehen. Eigentlich war dieses negative Ergebniss zu erwarten, denn es ist eine den Physikern längst bekannte Thatsache, dass Schallwellen aus der Luft nur in sehr geringem Maasse ins Wasser einzudringen vermögen. Auch die Fische, die ja durch Glockengeläute sich an einen bestimmten Fütterungsplatz locken lassen sollen, folgen jedenfalls nicht dem Glockensignal, sondern sehen ihren Fütterer kommen oder fühlen die Erschütterung seiner Schritte auf dem Boden. In gleicher Weise können auch die Krebse keinen Schall aus der Luft empfinden; Gesichts- oder Gefühlswahrnehmungen allein verrathen ihnen die Ankunft der Fischer, deren Bemerken bisher als Beweis für die Existenz eines Hörvermögens galt.

Anders verliefen die Versuche, die auf eine Reaction der Krebse gegen Schall im Wasser prüfen sollten. Schon im Freien ergreift *Palaemonetes varians*, ein Garneelenkrebs, die Flucht bei raschem Hinzutreten, Stampfen mit dem Fusse, Fallenlassen eines Stockes. Im Aquarium zeigen die Thiere dieselbe Erscheinung bei allen Geräuschen, die mit einer Erschütterung des Bassins verbunden sind, wie Anschlagen mit einem Hammer gegen die Tischplatte, worauf das Aquarium steht, oder Aufschlagen auf ein im Wasser schwimmendes Brettchen, oder Anschlagen an eine Glocke unter Wasser und ähnliches. Doch gewöhnen sich die Thiere früher oder später an solche Reize und reagiren nicht mehr. Strychninisirte Thiere, deren Reizbarkeit in hohem Maasse gesteigert ist, reagirten auch auf leisere Geräusche, die mittelst geeigneter Apparate im Wasser erzeugt wurden.

Derartige Versuche machen zunächst den Eindruck, als würde durch sie das Hörvermögen der Krebse von neuem bestätigt. Allein es muss auch die Möglichkeit erwogen werden, dass in allen diesen Fällen nur die durch den Ton erzeugte Erschütterung des Wassers von den Thieren gespürt wurde, dass also nicht eine Wahrnehmung durch das Gehör, sondern eine solche durch den Tastsinn vorlag. Dass thatsächlich derartige Erschütterung des Wassers durch geeignete Töne hervorgerufen wird, und dass diese Erschütterungen selbst von der Hand des Menschen bei geeigneter Wassertemperatur deutlich gefühlt werden, hat Beer durch sorgfältige Versuche bewiesen. Ja, es zeigte sich, dass in den Fällen, wo die menschliche Hand keine Erschütterungen mehr spürte, auch die Krebse keinerlei Reaction mehr zeigten. Solche Versuche legen den Gedanken nahe, dass die Krebse den im Wasser erregten Schall nur mittelst des Tastsinnes wahrnehmen, dass sie also taub sind.

Dass nach Exstirpation der Otocyste von *Mysis* niemals mehr eine Reaction auf im Wasser erregten Schall eintritt, beobachtete bereits Hensen. Allein es wäre falsch, hieraus den Schluss zu ziehen, dass die Otocyste ein Hörorgan sei. Beer konnte feststellen, dass nach Zerstörung der Otocyste die Thiere in ihrer ganzen Beweglichkeit gestört sind, so dass sie auch bei Gesichts- und Gefühlswahrnehmungen keinen Fluchtreflex zeigen. Wahrscheinlich können die *Mysis* nach der Entfernung der mittleren Schwanzflosse mit den relativ schweren Steinchen auch aus rein mechanischen Gründen den Fluchtreflex nicht mehr ausführen; denn Krebse, denen die an der Fühlerbasis gelegenen Otocysten ausgekratzt waren, reagirten unter geeigneten Bedingungen nach wie vor auf im Wasser erregten Schall. Diese letztere Beobachtung beweist, dass die Otocyste beim Zustandekommen der bisher als Hörreflex aufgefassten Reaction gar nicht durchaus nöthig ist; und es ist im hohen Maasse wahrscheinlich, dass diesen Krebsen ein Gehörsinn fehlt, dass ferner die Otocyste kein Gehörorgan, sondern ein statisches Organ, eine Statocyste ist.

Versuche, die Beer mit einer grossen Anzahl anderer Krebsarten anstellte, führten bezüglich des Gehöres immer zu denselben negativen Resultaten. Selbst die Langusten, die häufig selbst ein lautes Knacken erzeugen, besitzen keinen Gehörsinn. Was sollten die Krebse eigentlich auch mit einem Gehör? Aus der Luft dringt kaum ein Ton ins Wasser, und im Wasser selbst vollzieht sich das Leben völlig lautlos. Hier wären Hörorgane nahezu nutzlos; Seh-, Tast- und Witterungsorgane dagegen leisten treffliche Dienste. Wenn Haare auf der Körperoberfläche von Krebsen bei Tönen in Schwingung gerathen, so ist dies durchaus kein Beweis für ihre Function als Hörhaare; gerathen doch auch die Haare auf Vorderarm und Handrücken des Menschen bei Tönen in Vibration. Jene Krebshaare sind also wahrscheinlich bloss Tastorgane.

Aus diesen Experimenten geht hervor, dass die bei den Krebsen bisher als Hörreactionen gedeuteten Erscheinungen sich ungezwungen und einfacher als Tastreflexe auffassen lassen, dass also den Krebsen ein Hörvermögen abzusprechen ist.

Anders als bei den wasserbewohnenden Krebsen liegen die Verhältnisse bei einigen amphibisch lebenden Krabben. Aurivillius fand bei der auf den Inseln Billiton und Mendanas, zwischen Banka und Borneo, heimischen *Dotilla myctiroides* auf der Unterseite des Brustschildes rechts und links eine Anzahl spiegelartiger Gebilde, die von einer ausserordentlich feinen Chitinhaut gebildet sind. Aehnliche „Spiegel" befinden sich auch an den Schenkeln der Beine. Der ganze Bau dieser seltsamen Organe macht es wahrscheinlich, dass in ihnen ein Gehörapparat vorliegt,

der dem Tympanalorgan der Heuschrecken einigermaassen ähnlich ist. In Uebereinstimmung mit dieser Annahme hat *Dotilla* die für Krebse seltene Gabe, Töne zu erzeugen. Solches geschieht auf mehrfache Weise: erstens durch Reiben der Körperseite gegen den stets nach hinten liegenden Schenkel des Scherenfusses; zweitens durch Reiben der mit zahlreichen Höckern versehenen Beinpaare gegen die Schenkel des Scherenfusses; drittens durch Reiben der Beine gegen die mit allerlei Riefen und Windungen versehenen Körperseiten; endlich durch Reiben der Scheren gegen die mit Höckern ausgestattete Mundgegend. Zweifellos muss diesem complicirten schallerregenden Apparat ein schallempfindendes Organ entsprechen, und wahrscheinlich wird das letztere durch die erwähnten Spiegel repräsentirt. In diesem Sinne spricht auch die Lebensweise der Dotillen. Sie hausen am Strande in grossen Mengen beisammen. Bei nahender Gefahr lassen sie ein knirschendes Geräusch erschallen und rotten sich zusammen, um nach ihren selbstgegrabenen Gängen zu entfliehen.

Ganz ähnliche Einrichtungen finden sich bei der in Ostafrika heimischen *Dotilla fenestrata*, während sich bei den Gattungen *Ocypoda*, *Gelasimus* und *Myctiris* einige Abweichungen finden. Hier befinden sich nur an den Schenkeln der Beine Spiegel. Interessant dagegen ist der schallerregende Apparat. Die Scheren sind so gebaut, dass die Scherenhand den Schenkel des Scherenfusses von vorn bedeckt und berührt. An der Berührungsstelle liegen auf beiden Theilen feinere und gröbere Leisten, die gegen einander reiben und hierbei, ähnlich wie auf einer Geige, je nach der Stärke der benutzten Leisten einen schrilleren oder dumpferen Ton erzeugen. Diese Ausnahmen, die nur amphibisch lebende Krebse betreffen, bestätigen die Regel, nach der die wasserbewohnenden Arten kein Gehör besitzen.

W. Schoenichen. [7360]

* * *

Heilung der Kohlenoxyd-Vergiftung. Welch heimtückisches Gift das Kohlenoxyd ist, das besonders im „Nachschwaden" von Grubengas- und Kohlenstaub-Explosionen die Bergleute gefährdet, ist auch im *Prometheus* (Nr. 438) schon dargelegt worden; deshalb wird man wohl mit freudiger Genugthuung begrüssen, dass A. Mosso nach einer Mittheilung an die französische Akademie der Wissenschaften ein Verfahren gefunden hat, durch das viele Vergiftete dem sicheren Tode noch entrissen werden können. Wie schon mitgetheilt wurde, war vorgeschlagen worden, dass die Bergleute in eines Kohlenoxydgehaltes verdächtige Grubenräume lebende Mäuse als hierfür empfindliche Versuchsthiere mitnehmen sollten, durch deren Vergiftungstod sie selbst vor dem übrigens schwer erkennbaren Feinde gewarnt werden könnten. An Mäusen hat dann aber Haldane in Oxford gezeigt, dass Kohlenoxyd sogar in Mengen von 50 Procent aufhört tödtlich zu wirken, wenn sie sich unter einem Druck von zwei Atmosphären in reinem Sauerstoff befinden. Als dies Mosso bei eigenen Versuchen bestätigt fand, dehnte er die Untersuchungen auch auf grössere Thiere aus, wie Hunde, Lapins und Affen, und erkannte in allen Fällen die Gegenwirkung des comprimirten Sauerstoffs gegen die Kohlenoxyd-Vergiftung. Während bei gewöhnlichem Luftdruck die Thiere sofort dem Tode verfielen, wenn 0,5 Procent Kohlenoxyd oder noch weniger vorhanden war, zeigten sich sogar 6 Procent desselben unschädlich, falls reiner Sauerstoff einen Druck von 2 Atmosphären oder gewöhnliche Luft einen solchen von 10 Atmosphären ausübten. In physiologischer Beziehung sehr interessant war der Nachweis, dass, während die Thiere beim Verlassen der Kohlenoxyd enthaltenden Apparate sogleich todt umfielen, sie wieder vollständig genesen konnten, wenn man ihnen ganz allmählich reine Lebensluft zuführte; obwohl ihre Blutkörperchen vom Kohlenoxyd in diesen Fällen schon vernichtet sein mussten, vermochten also die Thiere doch zu leben auf Kosten des unter genügendem Atmosphärendruck einfach im Plasma gelösten Sauerstoffs, und fand da ein wahrhaftiges Auswaschen des Kohlenoxydes aus dem Blute statt. Für die Heilwirkung bei Menschen hat dagegen augenblicklich folgender Versuch grössere Bedeutung. In eine eiserne, druckdichte Glocke, die mit 1 Procent Kohlenoxyd enthaltender Luft gefüllt war, wurden zwei Affen gesperrt, die nach einer halben Stunde in dem Maasse vergiftet waren, dass sie nur noch äusserst schwach zu athmen vermochten; während nun der eine von ihnen, den man hierauf hülflos an der freien Luft liess, sogleich starb, erwachte der andere nach seinem Einbringen in auf zwei Atmosphären comprimirten Sauerstoff augenblicklich wieder und konnte nach einer halben Stunde völlig genesen dem Apparate entnommen werden. Dies giebt einen Fingerzeig für Vergiftungsfälle im Bergbaubetriebe; da sind nämlich sehr oft aus dem Schachte gebrachte Verunglückte erst einige Stunden oder sogar einige Tage danach gestorben: solche Vergiftete würden mithin sicher noch zu retten sein, wenn man sie sogleich in comprimirten Sauerstoff bringen könnte, wozu es keiner weiteren Maassnahmen bedarf, als der Bereithaltung einer genügend grossen und für zwei Atmosphären druckdichten Glocke auf den „Schlagwetterzechen" und eines Vorrathes von dem auf 120 Atmosphären comprimirten handelsgängigen Sauerstoffe.

O. L. [7353]

* * *

Elektrisches Aufthauen von Grundeis. Wasserkraftanlagen zum Turbinenbetrieb in England und Amerika erleiden nicht selten eine Betriebsstörung durch Wassermangel, der dadurch hervorgerufen wird, dass die Rohrleitung an der Wasserentnahmestelle durch Grundeis verstopft wurde. Ein solcher Uebelstand kann sich auch bei verhältnissmässig geringer Kälte einstellen, wenn besondere Umstände das Entstehen von Grundeis begünstigen. Besonders häufig hat sich dieser Missstand am Oberen See in Nordamerika für die Kraftanlage in Marquette fühlbar gemacht, wo man deshalb, wie *Engineering* mittheilt, einen elektrischen Heizapparat zum Aufthauen des Grundeises eingebaut hat. Dieser Apparat besteht aus einer eisernen Widerstandsschlange, die in einer Trommel in wasserdichtes und feuerfestes Material eingebettet ist; da die Trommel an der Mündung des Entnahmerohrs angebracht ist, so muss das in die Rohrleitung eintretende Wasser vorher den Heizapparat durchströmen. Die Heizschlange erhält ihren elektrischen Strom aus dem Kraftwerk, was aber natürlich nur in Bedarfsfällen geschieht, so dass der Betrieb nicht zu theuer zu stehen kommt. Wie sich diese Heizvorrichtung bewährt, ist noch nicht bekannt.

a. [7298]

* * *

Selbstfahrer im Verkehrsdienst. Der Verkehr bringt Cultur ins Land. In diesem Sinne scheinen nunmehr die Selbstfahrer (Automobilen), nachdem ihre technische Ausbildung so weit vorgeschritten ist, dass sie auf sich selbst angewiesen sein können, berufen zu sein, die Rolle eines Culturbringers als Verkehrsmittel zu übernehmen. Es sind 55 Selbstfahrerwagen nach dem Congogebiet versandt worden, deren Einrichtung den dortigen Verhältnissen angepasst ist, um den Personen- und Güterverkehr von der

jetzigen Endstation der Congo-Eisenbahn bei Badunba und der Bahn des oberen Niger zu vermitteln. Mit dem Vorrücken der betriebsfähigen Eisenbahn wird sich auch die Selbstfahrer-Verkehrslinie verkürzen, da sie immer an die Endstation der Eisenbahn sich anknüpfen soll. Sobald dann die ganze Eisenbahn vollendet sein wird, sollen die Selbstfahrer auf der anderen Seite des Niger zum Verkehr mit den fruchtbaren Gegenden des westlichen Sudan Verwendung finden. Wenn die Selbstfahrer an ihrem Bestimmungsorte sich bewähren, so ist ihr grosser Nutzen im Vergleiche zu den bisherigen Trägerkarawanen einleuchtend. — Die Ausführung eines besonders grossartigen Planes wird gegenwärtig vom Automobilclub Nordamerikas betrieben. Dieser Plan bezweckt nichts Geringeres als die Herstellung einer für den Selbstfahrerverkehr geeigneten Landstrasse von New York nach San Francisco, die in fünf Jahren vollendet sein könnte. Die Herstellungskosten würden nach dem Plane zu je einem Drittel von der Regierung der Vereinigten Staaten, den Regierungen der 24 Staaten und Territorien, durch welche die Strasse führt, und den von ihr berührten Städten zu tragen sein. [7300]

* * *

Eine Eisenbahn durch die Samojeden-Halbinsel, welche die Mündung des Ob bei Obdorsk mit der Belkowskibucht am Karischen Meerbusen verbinden soll, wird von deutschen Capitalisten geplant. Mit dieser Eisenbahn wird bezweckt, das im Innern Westsibiriens gewonnene Getreide auf einem kürzeren Wege schneller und billiger auf den Weltmarkt zu schaffen, als es gegenwärtig geschieht. Das Getreide würde dann auf dem Ob und seinen schiffbaren Nebenflüssen (Irtisch) hinunter bis Obdorsk verschifft, dort auf der Eisenbahn nach dem Karischen Meere gebracht werden, von wo es auf dem Seewege nach London oder anderen Häfen gelangt. Heute wird das Getreide auf den westsibirischen Flüssen nach Tjumen gebracht, von dort bringt es die Eisenbahn nach Perm, wo es auf Wagen verladen und zur Dwina gebracht wird, um von hier auf Flussschiffen nach Archangel befördert zu werden, wo die Verladung in Seeschiffe erfolgt. Ein anderer Theil des Getreides geht auf der sibirischen Eisenbahn bis Tscheljabinsk und von da in das europäische Russland und nach den verschiedenen Häfen. Auf beiden Wegen gelangt das Getreide in Folge der Landtransporte und des öfteren Umladens viel später und mit grösseren Frachtkosten auf den Markt, als es auf der geplanten Linie der Fall sein wird. Einstweilen aber ist noch gar nicht festgestellt, ob die beabsichtigte Bahn überhaupt ausführbar ist, weil man die Boden- und klimatischen Verhältnisse auf der Strecke, die für die Bahn ins Auge gefasst ist, noch nicht genügend kennt. Deshalb befindet sich gegenwärtig der russische Eisenbahn-Ingenieur von Götte mit noch drei Ingenieuren zur Erforschung in dem betreffenden Gebiete. Die Bahn würde eine Länge von 400—425 km erhalten. [7297]

* * *

Ein neuer Themse-Tunnel. Nach achtzehnjähriger Bauzeit wurde im Jahre 1843 der von Sir Isambert Brunel erbaute erste, die Themse unterquerende Tunnel dem Verkehr übergeben und 1897 bereits der dritte, der Blackwell-Tunnel, eröffnet. Aber das steigende Verkehrsbedürfniss der Riesenstadt fordert weitere, die Ufer der Themse verbindende Verkehrswege, weshalb der Grafschaftsrath den Bau eines vierten Tunnels beschlossen hat, der die Stadttheile Rotherhithe und Ratcliffe verbinden und hauptsächlich dem Verkehr von den Docks nach dem jenseitigen Ufer dienen soll. Der Tunnel selbst wird eine Länge von 500 m erhalten, während die Zufahrtsstrassen noch auf eine Länge von 1500 m veranschlagt sind. Die Tunnelröhre soll 10 m Durchmesser erhalten, also 1 m weiter werden, als die des Blackwell-Tunnels. [7299]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Fünfundfünfzigster Jahrgang, erste Abtheilung, enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein und Karl Scheel. gr. 8°. (LXXVII, 693 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 26 M.

Föppl, Prof. Dr. Aug. *Vorlesungen über technische Mechanik.* Zweiter Band: Graphische Statik. Mit 166 Figuren im Text. gr. 8°. (X, 452 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.

Höck, Dr. F. *Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnis von der ursprünglichen Verbreitung der angebauten Nutzpflanzen.* (Sonderabdruck aus der „Geographischen Zeitschrift“ V. und VI. Jahrgang.) Ebenda. Preis 1,60 M.

Belar, Albin. *Laibacher Erdbeben.* Sonderabdruck aus dem Jahresberichte der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach für das Schuljahr 1899/1900. gr. 8°. (III, 16 S. und 3 Tafeln.)

Toldt, Friedrich. *Über künstlichen Zug.* Mit einer Tafel. Unter Mitbenutzung eines in der Engineering Society of Columbia University in New York am 1. December 1898 gehaltenen Vortrag von Walter B. Snow. (Separat-Abdruck aus der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ XLVIII. Jg. 1900.) gr. 8°. (44 S.) Leoben, Ludwig Nüssler.

Pernter, J. M., und W. Trabert. *Untersuchungen über das Wetterschiessen.* (Separat-Abdruck aus der „Meteorologischen Zeitschrift“, Bd. XVII, Heft 9.) gr. 8°. (30 S.)

Buttel-Reepen, H. von. *Sind die Bienen Reflexmaschinen.* Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene. gr. 8°. (VI, 82 S.) Leipzig, Arthur Georgi. Preis 1,20 M.

Schmidt, Heinrich. *Der Kampf um die „Welträtsel“.* Ernst Haeckel, die „Welträtsel“ und die Kritik. gr. 8°. (VII, 64 S.) Bonn, Emil Strauss. Preis 1,60 M.

Pecnik, Dr. med. Carl. *Ramleh.* Die eleusinische Riviera bei Alexandrien (Aegypten). Als Einleitung: Wo liegt der passendste Winterkurort der Mittelmeerküsten? Ein Führer und ärztlicher Wegweiser. Mit einem Beitrage von Dr. G. Botti. (Woerl's Reisehandbücher.) gr. 16°. (88 S.) Leipzig, Woerl's Reisebücherverlag. Preis 1 M.

Günther, Prof. Siegmund. *A. v. Humboldt, Leop. v. Buch.* Mit zwei Bildnissen. (Geisteshelden. Biographieen. 39. Band.) 8°. (V, 271 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 M., geb. in Leinenband 3,20 M., Halbfranzband 3,80 M.

Stavenhagen, W. *Grundriss der Befestigungslehre.* Für Offiziere aller Waffen. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit fünf Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (XV, 319 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 7 M., geb. 8,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 578. Jahrg. XII. 6. 1900.

Der Elbe-Trave-Kanal.

Mit zehn Abbildungen.

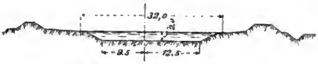
Am 16. Juni ist der Elbe-Trave-Kanal feierlich dem öffentlichen Verkehr übergeben und damit eine nach den Bedürfnissen der Gegenwart ausgebaute Wasserstrasse in das Verkehrsnetz eingefügt worden, die alte Hoffnungen neu belebt hat. Der neue, Lauenburg an der Elbe über Mölln mit Lübeck an der Trave verbindende Kanal folgt im allgemeinen dem Lauf des bereits in den Jahren 1393 bis 1398 erbauten Stecknitzkanals, der bis zum Ende des 16. Jahrhunderts die Hauptverkehrsstrasse für den Güterverkehr aus dem reichen Hinter- und Uferlande der Elbe über Lübeck nach der Ostsee und den skandinavischen Ländern und umgekehrt bildete. Ihm verdankt die alte Hansastadt Lübeck einen wesentlichen Theil ihres einst blühenden Handels und Reichthums, obwohl die Wassertiefe des Kanals nur flache, prahmartige Fahrzeuge von höchstens 43 cm Tiefgang mit 12,5 t Ladefähigkeit zu tragen vermochte und es an Zollschwierigkeiten nicht mangelte. Dadurch wurden die Frachtkosten so hoch, dass der Verkehr auf dem Kanal späterhin im Wettbewerb mit dem Verkehr auf anderen Wegen erlahmte. Durchgreifende Verbesserungen des Kanals scheiterten im 17. und 18. Jahrhundert am Geldmangel Lübecks. Als dann 1815 das Herzogthum Lauenburg an Dänemark fiel und im Jahre 1865 die Lübeck-Hamburger Eisenbahn eröffnet wurde, sank der Verkehr auf dem Stecknitzkanal so weit, dass seine Einnahmen nicht mehr die Unterhaltungskosten deckten. Das Aufblühen des Handels nach der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches führte 1893 zu einer Einigung Preussens und Lübecks über den Ausbau des Kanals, zu dessen auf rund 23,5 Millionen Mark veranschlagten Baukosten Preussen 7,5 Millionen Mark beitrug. Der Bau kam nach den Plänen und unter Leitung des Wasserbaudirectors Rehder und unter Mitwirkung des Wasserbauinspectors Hotopp durch den Staat Lübeck zur Ausführung. Er wurde im Spätsommer 1896 begonnen, worüber die *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Heft 24, vom 16. Juni 1900 eine ausführliche Beschreibung bringt, der auch das Nachstehende entnommen ist.

Der Kanal hat 22, in den Ausweichen 27,3 m Sohlenbreite und bei niedrigstem Wasserstande 2 m Wassertiefe, so dass ihn Elbkähne von 1,75 m Tiefgang und 1000 t Ladung befahren können (s. Abb. 47). Es wird jedoch beabsichtigt, die Sohlenbreite durchweg auf 27,3 m und die Wassertiefe auf 2,5 m zu bringen, weshalb erst die westliche Seite des Kanals endgültig, die östliche nur vorläufig hergestellt worden ist; der Leinpfad ist jedoch gleich dahin gelegt worden, wo er auch nach der Erweiterung liegen bleibt.

Er ist auf der Westseite zur Aufnahme des elektrischen Schleppbetriebes eingerichtet, der für später in Aussicht genommen ist.

Der alte Stecknitzkanal hatte 94 km Länge, während der neue Kanal nur 62,65 km lang ist, dazu kommen noch 4,43 km Hafenstrecken in Lübeck und Lauenburg, so dass die ganze Baulänge 67,08 km beträgt. Als in den siebziger

Abb. 47.



Der Elbe-Trave-Kanal. Querschnitt.

Jahren Baupläne für den neuen Kanal ausgearbeitet wurden, stellte es sich heraus, dass eine von Lübeck aus die Wakenitz benutzende Kanallinie, die durch den Ratzeburger See der Länge nach hindurchgeht und dann bei Mölln in die alte Linie einläuft, schätzbare Vortheile vor der Stecknitzlinie bot. Sie musste aber aufgegeben werden, weil eine Einigung über die Entnahme des Kanalspeisewassers für die Scheitelstrecke aus dem Schaalsee mit dem Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin nicht zu erzielen war.

Der neue Kanal steigt von Lübeck bis zur Donnerschleuse (s. Abb. 48 und 49), wo die Scheitelhaltung beginnt, mittelst 5 Schleusen um etwa 12 m an. Die 30 km lange Scheitelstrecke endet bei Witzeeze, wo der Abstieg mit der ersten Schleuse beginnt; durch die zweite Schleuse bei Lauenburg sinkt der Wasserspiegel des Kanals auf + 4,66 bis 3,04 m. Die Scheitelhaltung erhält ihr Speisewasser aus dem Möllner See mit seinen Oberseen und einem Niederschlagsgebiet von etwa 4209 km, wovon 2,2 qkm auf die Oberfläche der Seen kommen. Die Ueberwindung des Gefälles im ganzen Kanallauf wird also mittelst 7 Schleusen erreicht, während der alte Stecknitzkanal bei einer Scheitelstrecke von 8 km zwischen Mölln und Grambeck 17 Schleusen hatte, unter denen drei sogenannte Kistenschleusen — die anderen waren Stauschleusen — als die älteste bekannte Form der Kammerschleuse angesehen werden können. Sie hatten, wie die in Abbildung 50 dargestellte Palmschleuse kurz vor Lauenburg, Kesselform, hölzerne Schleusenthore und konnten je 10 Schiffe aufnehmen.

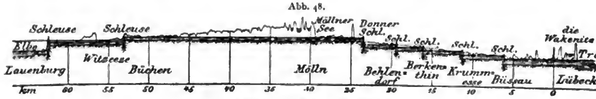
Die Schleusen des neuen Kanals haben eine Kammer von 80 m nutzbarer Länge und 17 m Breite, bei 12 m lichter Weite der Einfahrten, so dass in der Kammer ein Elbkahn von 78 m Länge, 11,5 m Breite und ein Saalekahn von 50 m Länge und 5,6 m Breite mit ihrem Schleppdampfer, oder zwei Kanalkähne von 65 m Länge und 8 m Breite mit ihrem Schlepper zugleich Platz finden. Vor den Schleusenthoren ist der Kanal zum Ordnen der Schleppzüge auf 36 m Sohlenbreite erweitert. Die Schleusenkammern sind aus Beton mit Klinkerverblendung der Aussenseite hergestellt; in den Beton sind zur Verhütung von Rissbildungen Einlagen aus Rund- oder Flacheisen eingebettet.

Die Einzelbauten des Elbe-Trave-Kanals bieten dem Wasserbautechniker in der Fülle ihres Eigenartigen ein dankbares Feld anregenden Studiums, besonders die Schleusen, die nach den Patenten des Wasserbauinspectors Hotopp hier zum ersten Male angewendet worden sind und die zu den Hebeschleusen des Dortmund-Ems-Kanals ein interessantes Seitenstück bilden. Sie bewirken das Füllen und Leeren der Schleusenkammer nicht in der altherkömmlichen Weise durch senkrecht bewegliche Schützen in den Schleusenthoren, sondern durch eine eigenartige Heberanordnung, welche das Ansaugen der Heber mit Zuhülfenahme von Druckluft ausführen lässt. Diese Druckluft wird durch Ausnutzung des Gefälles vom Ober- zum Unterwasser für den jedesmaligen Bedarf selbstthätig erzeugt. Auch die Schleusenthore werden mit Hülfe von Druckluft bewegt.

Bei einem Gefälle von 2,75 m erfordert die einmalige Füllung der Schleusenkammer 3850 cbm Wasser; um bei eintretendem Wassermangel in der Scheitelhaltung diese Wassermenge nicht ganz zu verbrauchen, ist neben dem Oberhaupt der Schleuse ein Sparbecken angelegt, das etwa 1400 cbm Wasser aufnimmt. Dieses Wasser wird zum Füllen der Schleusenkammer zunächst verwendet und der Rest vom Oberwasser entnommen. Umgekehrt füllt sich beim Entleeren der Schleuse zunächst das Sparbecken, während der Rest zum Unterwasser abfliesst. Da der Wasserbedarf für ein einmaliges Durchschleusen mit der Höhe des Gefälles wächst, so sind bei einigen Schleusen zwei, bei der Lauenburger Schleuse, die etwa 4 m Gefälle hat, drei Sparbecken angelegt.

Zum Füllen der Schleusenkammer gehen vom

Abb. 48.



Der Elbe-Trave-Kanal. Nivellement.

Ober- zum Unterhaupt in den beiderseitigen Schleusenmauern in Tiefe der Kammersohle Umlaufkanäle (siehe Abb. 51) von denen je acht Abzweigungen von 0,6 qm Querschnitt in die Schleusenkammer münden. Die Umlaufkanäle von 2,4 qm Querschnittsfläche endigen am Ober- und Unterthor in hakenförmige Aufbiegungen (s. Abb. 52), deren Innenwand im Scheitel den Ueberfallrücken bildet, der überall in der Höhe des Oberwasserspiegels liegt. Im Scheitel verengt sich der Kanal auf 1,7 qm Querschnittsfläche, die im abfallenden Schenkel sich allmählich erweitert. Diese Krümmungen dienen als Heber, zu deren Bethätigung die in Abbildung 52 dargestellte Einrichtung dient.

Der in dem Mauerwerk gelagerte Saugkessel, der mit seiner Oberkante im Oberwasser- und mit seiner Unterkante über dem Unterwasserspiegel liegt, hat bei der Krummesser Schleuse von 2,75 m Gefäll 2 m Durchmesser und 8,5 m Länge; sein Innenraum von 26 cbm ist um etwa 20 Procent grösser, als die Lufträume der gleichzeitig in Betrieb zu setzenden Heber, von denen jeder etwa 11 cbm Luftraum umschliesst. Er hat Wasserrohrverbindung nach Ober- und Unterwasser und Luftrohrverbindungen nach den Scheiteln der Heber und in die freie Luft, die alle durch Ventile verschliessbar sind.

Sobald durch Aufrichten des Winkelhebels über dem Saugkessel das Ventil geschlossen wird, öffnet sich das Ventil c zum 300 mm weiten Oberwasserrohr; ist nun das Saugrohr S von 150 mm lichter Weite durch das Ventil V abgesperrt und steht das Luftrohr l durch das offene Ventil v mit der freien Luft in Verbindung, so füllt sich der Saugkessel mit Wasser. Schliesst man nun das Luftrohr l und öffnet das Unterwasserrohr R durch Umlegen des Winkelhebels, so wird das Wasser aus dem Kessel doch erst dann abfliessen, wenn man durch Umschalten des Ventils V das Kesselsaugrohr S mit dem Hebersaugrohr s verbindet, dadurch der Luft im Heber den Weg zum Abströmen in den Kessel frei macht und auf dessen Wasseroberfläche drücken lässt. Indem nun der Kessel sich entleert, saugt er die Luft aus dem Heber an, wobei

Abb. 49.



Karte des Elbe-Trave-Kanals.

das Wasser im Heber aufsteigt und über dessen Rücken abstürzt. Die Querschnittsverminderung im Heberscheitel hat eine Druckverminderung zur Folge, weshalb die Luft aus dem Kessel durch die Rohre R und r wieder zurückgesaugt und durch das abstürzende Wasser in das Unterwasser mitgerissen wird, so dass sich der Saugkessel aus dem Unterwasser her wieder selbstthätig mit Wasser füllt und nun ohne weiteres zur Inbetriebsetzung nach Umschalten des Saugrohrs S bereit steht. Der Saugkessel bedarf daher nur eines Füllens vom Oberwasser her, wenn er nach längeren Betriebspausen sich allmählich entleert haben sollte. Zum vollen Ansaugen eines Heberpaares bedarf es einer Minute, zum Füllen oder Leeren der Schleusenkammer ohne Benutzung des Sparbeckens 7 Minuten; mit Sparbecken 10 Minuten Zeit.

(Schluss folgt.)

Linoleum.

Von Professor K. F. Zechner.

(Schluss von Seite 72.)

Wenn man auch in öffentlichen Gebäuden, Hospitälern, Restaurationen, Caféhäusern, Bureaux und dergleichen kein besonderes Gewicht auf die Schönheit des Bodenbelages legte, solange sich derselbe durch seine sonstigen Eigenschaften anderen Belagsmitteln gegenüber als besonders vortheilhaft erwies, überall, wo das ästhetische Moment mit in Frage kommt, also in Wohnungen, feineren Hotels, Repräsentationsräumen und dergleichen, musste die Unhaltbarkeit der Schauseite der Verwendung des sonst anerkannt guten Materials wesentlich im Wege stehen. Besonders fühlbar war dieses Moment in dem Augenblick, als die Linoleum-Industrie auf deutschem Boden Fuss fasste. Solange sie ihr Absatzgebiet in den heimatlichen Grenzen ihrer ursprünglichen Begründung fand, also ausschliesslich Englands Monopol war, machte sich dies weniger fühlbar. Dem Engländer fehlt im allgemeinen der Schönheitssinn, er ist vornehmlich praktisch. Dass wir englische Industrie-Erzeugnisse auch schön finden, hat nur in so fern eine ästhetische Begründung, als das wirklich Gute, Solide, also auch für die Verwendung Praktische, nie unschön sein kann. Die Linoleum-Industrie konnte also auch an Stellen, wo nur der

praktische Vortheil in Betracht kam, auf lange Jahre hinaus ein ausgiebiges Absatzgebiet finden; als aber durch die Gründung der deutschen Linoleumfabriken auch der deutsche Markt für die neue Industrie gewonnen werden sollte, musste auch die Herstellung einer Linoleumdecke angestrebt werden, welche sowohl das Schönheitsbedürfniss wie die Forderung nach übereinstimmender Dauerhaftigkeit in Schauseite und Stoffmasse zu befriedigen vermochte. Die bedruckte Anstrichfläche konnte nur dort genügen, wo die Linoleumdecke selbst in ihrer Qualität geringer hergestellt wurde und nur als Teppichbelag, als Läufer oder dergleichen zum Schutze des eigentlichen Bodenbelages dienen sollte; wo aber das Linoleum jeden anderen Bodenbelag entbehrlich zu machen hatte und in bester Qualität zur Verwendung kommen sollte, musste eine Musterung Platz greifen, die in ihrer Widerstandsfähigkeit gleichen Schritt mit ihrem Träger hielt.

Wir wissen nun aber, dass das Herstellungsverfahren des Linoleums wesentlich ein Pressprocess ist und dieser bietet der Herstellung von Mustern wesentliche Schwierigkeiten; denn er bedingt, dass die zu pressende Masse vorher auf anderem Wege in die farbige Ordnungsfolge des Musters gebracht wird. Je einfacher diese Ordnungsfolge ist, desto einfacher die Musterbildung. Zieht man ferner in Betracht, dass die Verwendung des Linoleums schon wegen seiner ursprünglich hohen Preislage nur bei grossen Bauanlagen und für grosse Räume, wie Versammlungssäle, Vestibüle, Corridore, Treppen u. s. w. in Verwendung kam, so war es naheliegend, die Schauseite gemusterten Cementböden und Mosaikeinlagen ähnlich zu gestalten. So stellte man zunächst verschiedenfarbige Linoleummassen her, zu deren Färbung man besonders Erdfarben verwendete, zerkleinerte diese Massen und mischte sie brockenweise durch einander; man erhielt nach der Pressung derselben ein Product, das eine Musterung ähnlich jener Gesteinformen erhielt, die, wie Serpentine und Granite, als natürliche Gesteingemenge, aufweisen. Man erzielte somit eine Musterung, die thatsächlich durch die Masse hindurch homogen erzeugt werden konnte und wodurch also der Dauerhaftigkeit der Linoleumdecke auch in ihrer äusseren Erscheinung keine Einbusse durch die Abnutzung zugefügt wurde.

Abb. 50.



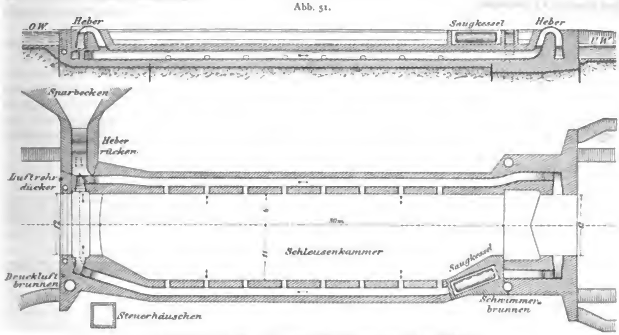
Palmschleuse des Stecknitz-Kanals.

Diese Granitmuster sind heute noch in der Anwendung sehr beliebt; ihre Musterherstellung ist dem Pressverfahren bei der Linoleumerzeugung organisch angepasst und macht das Product nicht bemerkenswerth kostspielig. Die Eberswalder Linoleum-Werke und die Linoleumfabrik Maximiliansau erzeugen heute ein solches „Granit“, das besonders weich ist und weich bleibt, ähnlich dem vulcanisirten Kautschuk, und sich somit als Bodenbelag besonders empfiehlt: es ist im wesentlichen den anderen Linoleumarten gleich hergestellt, nur mahlt man die Korkmasse dazu weniger fein und erhält so eine grössere Elasticität, die für besondere Zwecke besonders erwünscht sein kann.

Immer aber bleibt dieser „Granit“ eine Steinimitation und eignet sich als solche nur für Räume,

wo das Auge nicht auch äusserlich den Eindruck eines wärmehaltenden Bodenbelages fordert, wie das doch in Wohnräumen immer der Fall ist. Wenn also das Linoleum sich auch bis in die vornehmeren Wohnräume Eingang verschaffen sollte, so musste seine Industrie auch mit der künstlerischen Ausstattung der Schauseite anderer Bodenbelagsformen in Concurrenz treten, und hier ist es interessant zu verfolgen, wie zögernd der Industrielle sich zu solcher Thätigkeit bewegen lässt, wie geradezu das kleiner werdende Absatzgebiet im Gegensatz zur Zunahme der Production den rechnenden Industriellen nur schrittweise zur Anpassung an die ästhetischen Forderungen seines Kundenkreises gezwungen hat, wenn auch thatsächlich Kaufmann und Techniker unermüdlich bestrebt waren, Verbesserungen in der technischen Herstellung einzuführen.

Abb. 51.



Der Elbe-Trave-Kanal. Anordnung der Schleusenbetriebseinrichtungen.

Es brauchte viele Jahre, bevor die Linoleum-Industrie aus der Imitation von Steinfliesen und Steinmosaikböden herauszubringen war. Man bequemte sich zu decorativ wirkenden Mustern, aber man blieb beim Steinmosaik. Die Fabrikanten arbeiteten unter englischem Einfluss immer noch unter der Voraussetzung, dass die praktischen Vortheile des Linoleums für seine allseitige Verwendung ausschlaggebend bleiben werden, und die sich im fortgesetzten Aufschwung befindliche Bauthätigkeit konnte auch längere Zeit über die Unrichtigkeit dieser Annahme hinwegtäuschen. Allein die Vorzüge des Linoleums gegenüber den anderen üblichen Bodenbelägen wurden rückhaltlos zugegeben, die Mängel in der Widerstandsfähigkeit seiner Schauseite aber immer wieder ebenso geltend gemacht, und von den weiten Schichten der Bevölkerung doch nur dann nach dem Linoleum gegriffen, wenn es Räume zu belegen galt, die nicht für eigentliche Wohnzwecke bestimmt waren. Salon und Wohnzimmer blieben ihm verschlossen, es war und blieb in die äusseren Räume und Nebenzimmer der Wohnhäuser verbannt. Man bemühte sich, die Muster immer schöner zu gestalten, man erzeugte Mosaikmuster von blendender Schönheit und Farbengebung, aber es fehlte ihnen an dem Eindruck der Wärmehaltungsfähigkeit, sie wirkten kalt, und kalt begegnete ihnen das Publicum in den Ländern, über die nicht ein ewig blauer Himmel lacht.

Die verschiedenen Methoden, dem Linoleum endlich ornamentale Muster zu geben, welche die Masse vollständig durchdringen und welche schliesslich in Anwendung kamen, mussten selbstverständlich dem Pressverfahren vollständig angepasst werden, und in der That weichen sie nur in der Art und Weise ab, in welcher vor der Pressung die Farbenanordnung stattfindet. Das zunächstliegende Verfahren bestand darin, dass man die verschieden gefärbten Linoleummassen, wie sie zur Herstellung des „Granit“ genannten Musters verwendet wurden, in Plattenform walzte, aus diesen Platten ornamental geformte Stücke herausschnitt oder mittelst Formen heraus stach, ähnlich wie die Köche den Kuchenteig formen, und aus diesen verschiedenfarbigen Stücken thatsächlich ein Mosaik zusammenfügte, welches der Juteunterlage aufgepresst wurde. Diese Muster tragen deutlich die Spuren ihres Festhaltens durch die Pressung an sich, denn ihre Conturen sind nicht scharf, sondern gehen mehr oder weniger in einander über, ganz ähnlich jenen Steinmosaiken, die durch Auftragen flüssiger Cementmassen hergestellt werden. Das Verfahren

ist mühsam. Die Herstellung der einzelnen verschiedenfarbigen Theilstücke umständlich und verhindert eine freie Linienführung.

Einen weiteren Fortschritt im technischen Verfahren der Musterherstellung sehen wir darin, dass man zwei verschiedenfarbige, noch weiche Linoleumdecken zunächst einer Pressung unterzog, die denselben ein Muster so einpresste, dass die Erhöhungen des einen genau in die Vertiefungen des andern passten, und dass man dann beide Decken gleichzeitig durch die Kalanderwalzen laufen liess, zwischen welchen sie durch die Pressung eng verbunden wurden. Bei ihrem Austritt aus dem Walzensystem erschienen nun die Stoffunterlagen als beide Aussenseiten; allein, nachdem durch eine maschinelle Einrichtung die Doppeldecke wieder gespalten wurde, erhielt man gleichzeitig zwei Linoleumdecken von bedeutend schärferer Contourirung. Die Herstellung der Farbengebung durch die musterliefernden Presswalzen gestattete auf diesen auch eine freiere, leichtere Linienführung. Dieses Verfahren wurde zuerst von M. Hofbauer in Cöpenick angewendet. Eine weitere Vereinfachung erfuhr dieses Verfahren dadurch, dass man es der Seraphittoherstellung ähnlich gestaltete. Man presste das Muster einseitig in die Linoleumdecke und füllte die Vertiefungen desselben mit der anders gefärbten Linoleummasse aus. Durch Pressen und nachheriges Abschleifen der Decke trat die gemusterte Schauseite zu Tage. Durch alle diese Verfahren erreichte man ein sogenanntes „Durch-und-Durch-Muster", das, entsprechend seinem mosaikartigen Charakter, die Bezeichnung „Inlaid" erhielt und heute unter dieser Bezeichnung dem Linoleum schon bedeutend erweiterte Absatzgebiete verschaffte.

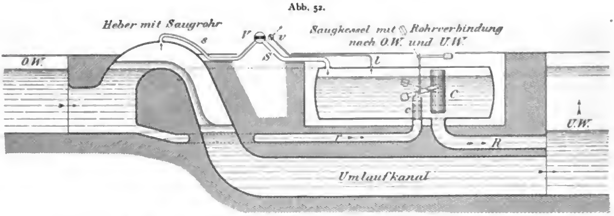
Einen grösseren Fortschritt in der leichteren Farbenanordnung weist schon jenes Verfahren auf, das sich zur dessinartigen Vertheilung der verschieden gefärbten Korkmassen patronenähnlicher Vorrichtungen bedient. Entsprechend der Vertheilung der einzelnen Farben im Muster stellt man aus mehreren auf die Kante gestellten Messingstreifen Formen her, ähnlich den Modeln, welche zum farbigen Handdruck verwendet werden. In dieselben wird die gefärbte Korkmasse gepresst, dann die Form abgehoben und das aus der Korkmasse geformte Muster auf die Linoxinplatte gepresst. Man umgeht so das mühsame Ausformen der Einzelstücke und erreicht doch dieselbe Farbenanordnung. Die letzte Arbeit verrichtet auch hier die Presse. Dieses Verfahren wird heute vorzugsweise noch geübt und liefert die gangbarsten Artikel.

Immer aber leiden alle diese Verfahren an der Umständlichkeit der Formenherstellung, an der Beschränktheit, die sie sich in der Anzahl der Farben auferlegen müssen und der dadurch gleichzeitigen Beschränkung ihrer Concurrenz mit der heute so farbenprächtigen, jugendfrischen Linienführung der Secession.

Eine wirkliche Concurrenz mit der textilen Herstellung von Teppichmustern bildet aber ein Verfahren, das sich in der Rixdorfer Linoleumfabrik in Anwendung befindet, obwohl für geringere Waare auch dort noch das Druckverfahren geübt wird.

Trotzdem diese Art der Musterherstellung sich gleich allen anderen dem Pressprocess vollständig organisch anschliesst, ist es doch geeignet, jedes für textile Zwecke berechnete Muster in täuschender Aehnlichkeit aufzunehmen und ist in der Farbenzahl in keiner Weise beschränkt. So viele Farben wie das Muster aufzuweisen hat, so viele Würfel von 50 cm Seitenlänge werden durch Pressung aus der verschieden gefärbten Linoleummasse hergestellt. Jeder Würfel wird dann auf maschinellem Wege in Platten geschnitten, welche der Stärke der künftig herzustellenden Linoleumdecke entsprechen. Textile Muster sind stets in ihrer Farbenanordnung auf ein Quadratnetz zurückzuführen, dessen jede Masche einem Farbenpunkt entspricht; die ähnlich durchgeführten Stickmuster für Kreuzstich oder Knüpftechnik sind allgemein bekannt. Die unter sich verschieden-

Abb. 52.



Der Elbe-Trave-Kanal. Anordnung zum Füllen und Entleeren der Schleusenkammer.

farbigen, an sich aber einfarbigen Platten werden nun in einer Anordnung auf einander gelegt, welche den in einer Reihe liegenden Farbenpunkten entspricht, bis sie wieder die Würfelform erreichen. An ihrer Stirnseite erscheinen somit buntfarbige Streifen, welche in ihrer Farbenfolge und Breite genau der Farbenfolge der einzelnen Dessinpunkte entsprechen. Wird dann ein solcher Würfel nach der Stirnseite abermals in Platten geschnitten, so zeigt er an seinem Rande die genaue Farbenpunktfolge des angestrebten Musters, und werden die so zum zweiten Mal hergestellten Platten nochmals auf einander geschichtet, so dass ihre Folge der Streifenfolge auf dem Musterblatt entspricht, so wird eine dritte Theilung nach der Stirnseite der so erhaltenen Würfel auf den zuletzt gewonnenen Platten das zu Grunde gelegte Muster voll erscheinen lassen. Die Zahl der ersten Würfel entspricht somit der Farbenzahl, die Zahl der zweiten Würfelgruppe der Farbenpunkte, die Zahl der dritten Würfelgruppe der Anzahl der Farbenreihen, die sich im Quadrat wiederholen. Die einzelnen zuletzt gewonnenen Musterplatten werden auf der Jutedecke zusammengefügt und auf diese aufgepresst.

Dieses Grundverfahren erfährt in der technischen Ausführung noch besonders vortheilhafter Anwendungen und dienen ihm hierfür auch besonders zweckmässig construirte Maschinen. Die dadurch erreichten Muster sind denen unserer allgemeinen Teppichweberei vollkommen gleich, und ihre Herstellung hat noch den grossen Vortheil, dass das Linoleum durch die wiederholt nach der Stirnseite erfolgte Theilung der Abnützung durch das Betreten auch immer seine Stirnseite zuwendet und dadurch widerstandsfähiger, also dauerhafter wird. Dass aber eine gewisse Berechtigung vorliegt, bei der Korkdecke von einer Faserseite und einer Stirnseite zu sprechen, haben wir schon eingangs bei der Erwähnung seiner Herstellung durch Walzendruck erwähnt.

Es wäre also ein Mittel gefunden, um dem Linoleum eine Schauseite zu geben, die es in einen grossen Erfolg versprechenden Concurrenzkampf mit anderen Teppichbelagsarten treten lässt; ob aber das Linoleum durch seine vorzüglichen Eigenschaften als Bodenbelag sich nicht weiter gehende Ziele stecken sollte, ist wohl eine sehr berechtigte Frage.

Bisher wurde das Linoleum in Wohnräumen vielfach über die vorhandenen Holzbedeckungen gelegt; seine Bestimmung war also thatsächlich die jedes anderen Textilteppichs. Seine Haltbarkeit und Undurchlässigkeit für Feuchtigkeit, seine Wärmehaltungsfähigkeit, die durch das Linoleum so leicht zu erzielende Schalldämpfung nicht nur für den Schritt, sondern auch für Geräusche unterhalb der Decke, befähigen es aber, die Holzunterlage ganz entbehrlich zu machen. Dazu kommt noch, dass bei der heutigen massiven Bauweise, welche die Monierschen und Kleineschen Decken immer mehr in Anwendung bringt, durch welche wieder bei Decken und Böden alle hölzernen Constructionstheile, wie Tragebalken, Dippelbäume und Bretterbelege entbehrlich werden und eine vollkommene Sicherheit gegen Feuersgefahr und Schwammbildung erzielt werden kann, auch eine Deckenfläche geschaffen wurde, die durch ihre Homogenität sich ausserordentlich zur vollkommen dichten Auflage des Linoleums eignet.

Wir stehen somit vor dem Moment, wo das Linoleum direct an die Stelle der bisherigen Dielen- und Parkettböden treten kann, eine Stellung, die es um so leichter einnehmen kann, als es durch seine Eigenschaften gerade jene Missstände beseitigt, die hygienisch und ökonomisch bei allen Holzböden durch die nicht zu vermeidende Ritzenbildung schwer empfunden werden.

Soll aber der Bauherr oder Baumeister bewogen werden, auf massiv hergestellten Decken von der Verwendung von Dielen- oder Parkettböden abzuweichen und das heute im Preise den solideren Holzböden sehr nahe kommende Linoleum zu verwenden, so musste mit Rücksicht auf die ästhetischen Anforderungen des Publicums auch für das Linoleum eine neue Schauseite gefunden werden.

Die Weichheit der Wollteppiche, der in ihnen liegende Luxus und endlich ihre, die Wohnräume traulich und vornehm gestaltende Bestimmung wird gerade in vornehmeren Wohnräumen nie gerne vermisst werden; dieselben aber auf eine schon farbig gemusterte Unterdecke zu breiten, ist wenig anreizend, weil Muster und Farbe einander leicht Eintrag thun. Nichts lag daher näher, als dem Linoleum eine Schauseite zu geben, die unseren vornehmen Parquetböden entspricht und damit endlich die Linoleumdecke auch als das erscheinen zu lassen, was sie in Wahrheit ist, ein Holzbelag.

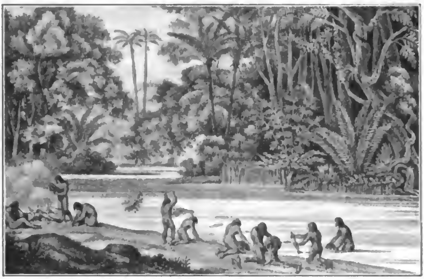
Die Rixdorfer Linoleumfabrik ist unseres Wissens die erste, die solche Linoleum als Inlaid erzeugte, während sie anderer Orten nur durch Farbenaufdruck, gleich dem der Wachstuche, hergestellt wurden. Wir sahen Parkettmuster in Rixdorf, die in jeder Hinsicht den Holzparketten vollkommen gleichkommen und über dieselben qualitativ noch durch die besonderen Eigenschaften hervorragen, die das Linoleum specifisch mit sich bringt.

Die Herstellung erfolgt derart, dass Linoleumstreifen in verschieden nuancirter Holzfärbung zu einem Parkettmuster zusammengelegt und dann durch Pressung sowohl mit der Juteunterlage als auch unter sich selbst eng verbunden werden. Weil aber die Geradlinigkeit des Musters eine scharfe Begrenzung der Einzelstreifen auch noch nach der Pressung erfordert, so genügt die

Pressung der Einzeltheile und der Gesammtdecke durch die Kalanderwalzen nicht mehr. Sowohl bei den mosaikartigen wie auch bei den Textilmuster nachahmenden Linoleummusterungen wirkt eine ungenaue Begrenzung der einzelnen Mustertheile nicht besonders störend; bei einer Imitation von aus gehobelten harten Holztheilen zusammengefügten Parketttafeln musste auch eine nach der Pressung scharf bleibende Contour erzielt werden. Dies konnte aber nur geschehen, wenn die Einzeltheile schon im Material eine auf das rigoroseste durchgeführte Mengung erhalten, um durch ihre spätere Pressung in vollständiger Gleichartigkeit ihr Volumen zu verändern, wie auch wieder die verschiedenen Theile unter einander bereits so homogen sein müssen, dass durch die letzte Bindung unter der Presse ein gegenseitiges Ineinandergreifen der Randtheile ausgeschlossen war. Die hydraulische Presse, die man deshalb statt der Kalander hier in Anwendung brachte, ist die bisher grösste und hat einen Effect von 80 kgm auf den Quadratcentimeter, was einem Gewicht von vier Locomotiven gleichkommt oder 1600 t entspricht. Sowohl durch diese ungeheure mechanische Kraft, die durch eine solche Presse in die Linoleumparkettdecke gelegt wird, wie auch durch die in der Vorarbeit bedingte grösste Sorgfalt bei der Durchmengung des Materials, verspricht diese Bodenbelagsform in der That ganz ausserordentliche Vorzüge gegen jede andere.

Die Linoleum-Industrie erzeugt heute somit Producte, welche sowohl in ihrer Qualität als in ihrer äusseren Erscheinung nach allen Richtungen hin den Anforderungen des Publicums entsprechen können. Die in ihrer Stärke geringeren Decken und mit nur äusserlich aufgedrucktem Muster sind so billig herzustellen, dass sie als Laufteppiche und Belag von Bretterböden die hygienischen Vortheile des Korkteppichs bis zu einem gewissen Grade noch immer bieten; die **Inlaiddecken**, also jene Linoleums in „Durch-und-Durch-Muster“ und in Mosaikform ausgeführt, werden in allen Neben- und Aussenräumen unserer Wohn- und öffentlichen Gebäude jederzeit mit grossem Vortheil die Holzböden verdrängen, die Dessins nach textilen Formen in die intimeren Wohnräume Eingang finden, und endlich die Parkettmuster thatsächlich berufen sein, den heutigen Parkettboden nicht nur zu ersetzen, sondern in seiner Güte weit zu überbieten. Die Bauindustrie wird in ihrem eigenen Interesse nach dem neuen Bodenbelag greifen, denn sie bietet dann in den Wohnungen, die dadurch hygienisch ausserordentlich gewinnen, auch dem Miether wirthschaftliche Vortheile; denn der Linoleumbelag bedarf der mühsamen Reinerhaltung durch Waschen und Bohnen nicht entfernt in dem Maasse wie Diele und Parkett, und erhält sich trotzdem in einer frischen Schauseite.

Abb. 53.



Indianer des Amazonas-Gebietes beim Fischfang mit „Timbó“.
Das Wasser wird mit Zweigen und Ruthen von Pflanzen gepeitscht, deren Säfte auf die Fische eine betäubende Wirkung ausüben. Links Weiber beim „Muquém“ beschäftigt.
Nach Spix-Agassiz, *Pisces brasilienses*, München 1829.

Auch das Publicum wird durch diese Vortheile leicht bewogen werden, Wohnungen mit Linoleumbelag zu fordern, und wenn man berücksichtigt, dass die moderne Bauführung heute schon in selbst kleine Wohnungen eine Ausstattung legt, zu der das bescheidene Meublement der künftigen Miether oft in einen recht bedenklichen Gegensatz tritt; wenn wir sehen, dass in Wohnungen mit drei bis vier Zimmern schon Kamine mit reicher Vergoldung, Decken in Stuck und reicher, wenn auch gewöhnlich sehr fraglicher Bemalung von den Hausbesitzern als Reizmittel zur leichteren Vermiethung verwendet werden, so wird das gesunde Urtheil des Publicums gewiss lieber auf solche zweck- und nutzlose Aeusserlichkeit verzichten, als auf einen gesunden und wirthschaftliche Vortheile bietenden Bodenbelag. Jedenfalls würden solche Luxusausgaben bei der modernen Wohnungsausstattung für die praktischen Vortheile des Linoleumbodens vernünftiger angewandt werden. Das sollten unsere Bauherren und Architekten auf das weiteste beherzigen. [7282]

Die Fischwelt des Amazonas-Gebietes.

Von Dr. Emil A. Göldi,
Director des Museums für Naturgeschichte und Ethnographie in Pará.

(Schluss von Seite 76.)

Es ist hier der Ort, zu bemerken, dass überhaupt für den Fang sehr vieler amazonischer Fische sich Gebräuche herausgebildet haben, bei denen gewisse Lebensgewohnheiten der einzelnen Arten geschickt ausgenutzt werden. Sehr interessant ist zum Beispiel die Jagd auf den mehrfach erwähnten „Tambaquí" *(Myletes)*. Dieser Fisch ist, wie bereits angedeutet, ein Früchtefresser par excellence. Zumal ist er lecker auf die Früchte zweier Palmenarten, der „catauarí" und der „Jauarý", dann auf die von drei dikotylen Baumarten, des „Taperebá", des „Taquarý" und des „Taquari-rána", lauter formenschöne und zum Theil durch ihre Dimensionen imposante Gewächse, welche mit Vorliebe an den Flussufern wachsen. Wenn nun diese im Volksmunde als „Tampaquí-Früchte" allgemein bekannten, durchschnittlich etwa walnussgrossen Früchte reif geworden sind, was erfahrungsgemäss mit dem Hochwasserstand zusammenzutreffen pflegt, so stellen sich mehrere Flussschildkröten (*Podocnemis expansa* und Verwandte) und die behäbigen Tambaquí-Fische an den ihnen wohlbekannten Standorten ein. Auf das klatschende Geräusch, welches die auf den Wasserspiegel auffallenden Früchte hervorbringen, eilen sie herbei, um dieselben zu verschlingen. Die Eingeborenen machen sich diese Gewohnheit zu nutze: entweder ahmen sie mit der Zunge das klatschende Geräusch nach oder sie binden an einer Angelruthe statt des Angels einen Kieselstein oder eine aus den robusten Rippen der Seekuh *(Manatus)* gefertigte Kugel an und peitschen damit den Wasserspiegel. Sie verstehen es meisterhaft, den Geräuschvorgang nachzuahmen, den die einzeln fallende Frucht hervorbringt, wie auch den, welcher beim Herabfallen einer ganzen, überreifen Fruchttraube entsteht. Allmählich wird eine mit einer wirklichen Tambaquí-Frucht geköderte Angelruthe verwendet, und in der Regel dauert es nicht lange, bis der dunkle, stattliche Fisch, von dem ein einziges Exemplar einer starken Familie Nahrung genug für einen ganzen Tag bietet, als Opfer seiner Naschgier an der verrätherischen Angel zappelt. Dieses Verfahren führt den einheimischen Namen „maponga" oder „gaponga". Die Eingeborenen versichern, dass bezüglich desselben der Jaguar ihr Lehrmeister gewesen sei. Derselbe kenne die Tambaqui-Fruchtbäume sehr wohl: er lege sich auf einen am Uferrande umgefallenen Baumstamm, peitsche mit der Schwanzspitze den Wasserspiegel und stürze sich auf die neugierig herbeieilenden Fische, die er nöthigenfalls vom Flussgrunde heraufzuholen wisse. Wer, wie wir, Gelegenheit gehabt hat, die Meisterschaft, welche diese Riesenkatze im Schwimmen bekundet und nicht hinter der des Sunda-Tigers zurückbleibt, zu bewundern, ist wohl geneigt, der Behauptung der Eingeborenen Glauben beizumessen.

Abb. 54.



Stelle auf dem Fischmarkt in Pará, wo die grossen Welsarten (Piraíba u. s. w.) ausgewogen werden.

Eine altindianische Specialität ist sodann die Timbó-Fischerei, ein Narcotisirungs- oder Intoxicationsverfahren. Durch Schlagen, Quetschen und Maceriren wird der narcotisirende Saft gewisser Giftpflanzen dem Wasser an den Stellen, die abgefischt werden sollen, beigemischt. Ausser verschiedenen Timbó-Arten *(Paullinia)*, die als Timbó-açú, Timbo-hi u. s. w. unterschieden werden, gelangen auch der „Cunambi" *(Bailleria aspera)*, der „Tingui" *(Jacquinia)* und der „Assacú", der berüchtigte Mancenille-Baum *(Hura crepitans)*, zur Verwendung. Mit Timbó gefangene Fische zersetzen sich sehr schnell und der Genuss ihres Fleisches ist erfahrungsgemäss eine bedenkliche Sache. Vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege ist es daher nur zu begrüssen, wenn das Verfahren beim Volke bereits vielerorts verpönt ist, um so mehr, als seine Anwendung immer eine barbarische Verwüstung und nutzlose Vergeudung mit sich führt, die der durch den Gebrauch von Dynamit hervorgebrachten gleichkommt.

Bezüglich des Mancenille-Baumes habe ich persönlich eine merkwürdige Erfahrung gemacht, die übrigens bei der Amazonas-Bevölkerung von Alters her bekannt ist. Fische, die über einem mit Holz von diesem Baume unterhaltenen Feuer gebraten und gedörrt werden, wirken giftig; es heisst, es sei der Rauch des Assacú-Baumes, der diese Eigenschaft besitze; er sei auch den Augen schädlich. Die Erscheinungen, die der Genuss solcher Fische mit sich bringt, bestehen in heftigem Kopfweh, steigender Uebelkeit, Brechreiz u. s. w.; es sind, wie ich mich überzeugen konnte, so ziemlich dieselben, wie beim Genuss von mit „Timbó" gefangenem Fisch, mit dem Unterschiede,

dass in letzterem Falle noch ganz bedenkliche gastrische Beschwerden hinzutreten können. Ich erinnere mich zeitlebens an eine auf der Insel Marajó erlebte Calamität, wo unser gesammtes Expeditionspersonal in Gefahr gerieth, weil unser Koch (Soldat aus den Südstaaten Brasiliens, der daher mit der amazonischen Natur nicht vertraut war) aus Unkenntniss fast unsere gesammte Fischbeute über einem in der Lichtung einer Waldinsel angelegten Lagerfeuer vergiftete, indem er das erste beste Prügelholz, welches er in der Umgebung fand, verwendet hatte. Es wurde zum Glück noch ziemlich rechtzeitig entdeckt, dass es fast ausschliesslich Holz vom Mancenille- oder Assacú-Baum gewesen war. Wiederholungen solcher Gefahr liegen in so fern nahe, als leider gerade durch Fischreichthum privilegirte Uferlandschaften sehr oft mit Assacú-Vegetation bestanden sind, hin und wieder mit Ausschluss anderer Bäume und Sträucher. Beim Ankauf und Genuss der geräucherten „Muquém-Tainhas“, wie sie massenhaft auf den Markt von Pará gelangen von der südlichen Paraënser Küste (dem sogenannten „Salgado“), ist deshalb eine gewisse Vorsicht nothwendig. Alljährlich giebt es Fälle von Vergiftungen, die zur öffentlichen Kenntniss gelangen und über deren Natur die Aerzte ebensowohl wie die Volksmeinung einig gehen. Die Gesundheitspolizei hat in so fern einen schwierigen Stand, als sich über Assacú-Holz geräucherte Fische nach ihrem äusseren Aussehen von anderen durchaus nicht unterscheiden lassen. .

Eine eigenthümliche Thatsache ist es ferner, dass ein in erheblichen Quantitäten von der Küste her eingeführter Meerfisch — *Diagramma Goeldii (Boulenger)* —, aus der Barsch-Verwandtschaft (neue Art, von der eine colorirte Abbildung im *Bol. Museu Paraënse* Bd. II zu finden ist in meiner portugiesischen Abhandlung über die Fische Amazoniens und von Guayana) in frischem Zustande und zu gewissen Jahreszeiten giftig ist. Auch dies ist in Pará allgemein bekannt; ich erfuhr es durch einen Vergiftungsfall in meiner eigenen Familie. Von einem ambulanten Fischhändler war versuchsweise frischer „peixe-pedra“ eingekauft worden; kurz nach dem Frühstück fühlten wir uns alle unwohl und ich war gezwungen, den Arzt herbeizurufen. Derselbe hatte die Ursache bald herausgefunden; als Eingeborener wusste er mir zu berichten, dass solche Fälle sich alljährlich wiederholen und speciell der Kopf von dem betreffenden Fische für giftig gelte — zu gewissen Jahreszeiten. Ich vermuthe, dass diese Bemerkung bloss in so fern ihre Richtigkeit behält, als eben der Magen bei den Fischen verhältnissmässig weit nach vorn gerückt ist, nach dem Kopfe hin. Doch bin ich noch nicht völlig im klaren darüber, ob der Genuss von Anthozoarien (ähnlich wie bei den atlantischen *Balistes*-Arten) die Giftigkeit des Mageninhaltes von *Diagramma Goeldii* bewirkt oder ob dieselbe auf das Fressen von Früchten von der in jener Gegend so häufigen *Hura crepitans* zurückzuführen ist.

Fischereiproducte in strengem Sinne des Wortes giebt es eigentlich heute, abgesehen von dem frischen Fische, der auf den öffentlichen Markt gelangt, nur noch zwei: gesalzenes, an der Luft getrocknetes oder über Rauch und Feuer geräuchertes Fischfleisch, vorzugsweise von der Tainha, vom Pirarucú und von der Gurijuba herstammend, und dann Fischleim, ausschliesslich von der Gurijuba und verwandten grösseren Welsen geliefert. Es kann hier nicht der Ort sein, auf Einzelheiten einzugehen, bezüglich welcher ich auf Capitel X des trefflichen Büchleins *A pesca na Amazonia* (Rio de Janeiro 1895) des einheimischen, federgewandten Schriftstellers José Verissimo verweisen darf. Als Nachtrag dazu sei nur beiläufig bemerkt, dass laut einer amtlichen Statistik im Jahre 1898 die acht oberen Municipien des Staates Pará 271 122 kg Pirarucú ausführten, während die fünfzehn Küsten-Municipien zusammen 114 948 kg andere getrocknete Fische (Tainhas, Gurijubas u. s. w.) auf den Markt brachten. An Fischleim kamen vom ganzen Staat 39 370 kg zum Export. Unter den Pirarucú liefernden steht begreiflicherweise Faro obenan, während unter den Tainha liefernden Küstenstädten das günstig gelegene Vigia die Spitze behauptet. J. Verissimo veranschlagt die Bevölkerung ganz Amazoniens auf 600 000 Seelen und nimmt an, dass von dieser wesentlich ichthyophagen Bevölkerung jeden Tag pro Kopf im Minimum 100 g Fischfleisch consumirt werden. So kommt er zu dem Resultate, dass der jährliche Consum für diese Gegend auf rund 22 Millionen Kilogramm sich belaufe. Ein commercielles Curiosum ist es, dass der vom mittleren Amazonas nach Pará importirte Pirarucú fast gänzlich wieder nach dem oberen Amazonas und seinen Zuflüssen reexportirt wird, wo er zu hohen Preisen und oft in schlechtem Zustande in den Händen der Kautschuksammler ankommt.

Die Conservirung des Fischfleisches in grossem Maassstabe und für den Handel beschränkt sich gegenwärtig auf die beiden Verfahren des Einsalzens und nachherigem Trocknen an der Luft, die sogenannte „Salga“, und des Räucherns und Dörrens mit Zuhülfenahme des Feuers, für welchen Process der technische Ausdruck „Muquém“ im Gebrauche ist. Ethnologisch bemerkenswerth ist, dass die Indianer im Innern, weit ab von der Küste, in früherer Zeit ganz allgemein und stellenweise noch heute das erforderliche Salz, in Ermangelung von anderem, selbst herstellen. Sie gewinnen es durch Einäscherung, Auslaugung und nachherige Verdampfung gewisser Pflanzen, die mit Vorliebe in der Nähe der Stromschnellen mancher central- und nordbrasilianischer Flüsse zu wachsen pflegen und dort mit Zähigkeit den eingestreuten Stein-

trümmern und Felsköpfen anhaften — die Podostemaceen. Es sind zumal die Arten der stolzen Gattung *Mourera*, auf welche das Publicationsorgan des Museums in Pará durch eine Chromolithographie aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte (Bd. I, Heft 4, S. 394). Die Herstellung solchen, „Cururi" genannten vegetabilischen Salzes soll gegenwärtig noch an den linksseitigen Tributflüssen Urubú und Jatapú im Gebrauch sein. Der Erwähnung würdig ist ferner der Dörrprocess, welcher bei der Grossfischerei an der Küste im Freien in Anwendung kommt, vornehmlich dann, wenn die grosse Quantität gefangener „Tainhas" eine Beschleunigung des an sich etwas langsamen Muquém-Verfahrens wünschenswerth macht. Es werden in diesem Falle im Küstensande grosse Gruben, acht bis zehn Handbreiten tief, ausgehoben, die bloss ihrer Eingeweide entledigten, aber nicht abgeschuppten Fische in regelmässigen Beigen aufgeschichtet, die Gruben dann wieder mit Sand zugedeckt und über denselben ein während vierundzwanzig und mehr Stunden langsam unterhaltenes grosses Feuer angelegt. Die Beurtheilung, wann der zum Aufdecken der Gruben und Herausnehmen der Fische richtige Zeitpunkt gekommen ist, ist natürlich ebenso eine Frage praktischer Erfahrung, wie der geeignete Moment zur Abräumung eines Kohlenmeilers.

Aus Gründen, die ich nicht kenne, ist eine dritte, alte, einheimische Conservirungsmethode stark in Abnahme begriffen, zum Theil ganz verschwunden oder wenigstens auf eine gelegentliche Hausindustrie in kleinem Maassstabe reducirt — die Bereitung von Fischmehl, „piracuí". Sie besteht darin, dass stark gedörrtes und geräuchertes Fischfleisch im Mörser zu einem Mehl zerstampft wird, das über langsamem Feuer eine weitere Röstung erfährt. Der Piracuí, dessen beste Qualität vom „Tambaqui" (*Myletes bidens* und Verwandten) geliefert wird, war früher ein ebenso gesundes als bequemes Proviantmittel auf Reisen und für die Jahreszeit, wo frischer Fisch schwieriger zu bekommen war.

Mit dem bisherigen Mangel officiellen Interesses für die Fischerei hängt zusammen, dass auch die künstliche Fischzucht im Amazonas-Gebiete eine bis zur Stunde gänzlich unbekannte volkswirthschaftliche Aufgabe darstellt. Es dürfte indessen wohl bald die Stunde schlagen, wo *nolens volens* an dieselbe wird gedacht werden müssen. Eine Entschuldigung für diese Sachlage dürfte immerhin in der unleugbaren Thatsache liegen, dass die für das An-die-Hand-Nehmen künstlicher Fischzucht unumgänglich nothwendige naturwissenschaftliche Erkenntniss der amazonischen Fischarten noch in den Windeln steckt. Aus tiefstem Herzen stammt daher der Wunsch, dass es dem neuen Museum in Pará vergönnt sein möge, zum Fundament dieser hochwichtigen Zukunftsaufgabe möglichst viel gute Bausteine beibringen zu können. [6574c]

Fadenspinnende Schnecken.

Von Ernst Krause.

Mit drei Abbildungen.

Es ist eine ziemlich alte Beobachtung, dass kleine Nacktschnecken, welche in grosser Anzahl feuchte Gärten und Felder besuchen und dort an Pflanzen und an Gebüschen in die Höhe kriechen, im Stande sind, schleunigst diesen hohen Standpunkt zu verlassen, indem sie einen langen Schleimfaden absondern und sich an ihm, der an dem früheren Stützpunkte befestigt bleibt, zum Boden herablassen. Man kann sie meist zu einem solchen beschleunigten Rückzuge veranlassen, wenn man ihnen etwas trockenes Mineralpulver auf den nackten Leib streut. Schon vor 200 Jahren hatte das Martin Lister (1638—1712) an der grauen Egelschnecke *(Limax cinereus)*, die an Felsen und Mauern lebt und bis 18 cm lang wird, beobachtet, später sahen es Hoy (1789) und viele andere Beobachter bei den anderen *Limax*-Arten, namentlich auch bei der in den Gärten und auf Feldern häufigen kleineren, nur 30—60 mm lang werdenden Feldschnecke (*L. agrestis*, Abb. 55), niemals aber bei den grossen schwarzen oder rothen Wegschnecken (*Arion*-Arten). Der Faden bildet sich aus dem gesammten Schleimüberzuge des Körpers und umfasst denselben wie das Netzwerk eines Luftballons, wenn die Thiere sich, mit dem Kopfe voran, daran herablassen, so dass der Faden von dem hinteren Körperende auszugehen scheint.

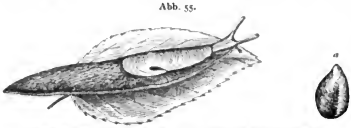
Auch bei den in heissen Ländern mehr als bei uns verbreiteten sogenannten gedeckelten Lungenschnecken, welche stets mit einem Deckel versehen sind und die Luft durch eine offene Spalte oder Röhre einziehen, im übrigen den im Meere lebenden Kammkiemern (Ctenobranchiaten) näher stehen, als unseren Land und Süsswasser bewohnenden eigentlichen Lungenschnecken (Pulmonaten) hat man solche Fadenzieherei beobachtet. Diese Deckelschnecken, die nur zwei nicht einziehbare Fühler besitzen, hinter denen oder an deren Basis die Augen stehen, hängen sich an ihrem, an der Luft erhärtenden Schleimfaden zeitweise an Baumästen oder anderen Vorsprüngen dauernd auf, und eine westindische Art der Grossmundschnecken (*Megalostoma suspensum Guilding*), die zu der Familie der Kreismundschnecken (Cyclostomiden) gehört, hat danach ihren Beinamen, die „Aufgehängte", erhalten.

Aber auch bei Wasserschnecken hat man seit langer Zeit die Erzeugung von Fäden wahrgenommen, die vom Wasser nicht aufgelöst werden und an den Byssus erinnern, mit dem sich manche Muscheln festheften und der sogar als Gespinstmaterial verwendbar ist. Diese Schneckenfäden, an denen viele von unseren Süsswasserschnecken im Wasser umherklettern, sind so gut wie unsichtbar, sie wurden aber

bereits 1803 von Montagu bei unserer gemeinen Blasenschnecke (*Physa fontinalis,* Abb. 56) wahrgenommen, einer kleinen, in langsam fliessenden Gewässern häufig an den Wasserpflanzen zu findenden Schnecke, die man leicht an ihrem linksgewundenen durchsichtigen gelben Gehäuse und an dem fingerförmig gefranzten Mantelrande erkennt, der sich über die Schale breitet. Die meisten anderen Schnecken sind rechts gewunden*). „Manchmal", schrieb Montagu 1803, „lässt sich die Blasenschnecke ganz allmählich mit Hülfe eines an der Wasseroberfläche befestigten Fadens herab, gerade so, wie die fadenspinnenden *Limax*-Arten sich von den Zweigen eines Baumes herablassen."

Warington schloss dann in neuerer Zeit aus den Bewegungen der durch ihr spitzgewundenes Horn allbekannten Teichschnecken (*Limnaea*-Arten) im Wasser, dass sie ebenfalls gelegentlich an solchen unsichtbaren Fäden ihre Ortsveränderungen ausführen. Genauere Beobachtungen, die in der Folge namentlich durch Warington und Tye ausgeführt wurden, erwiesen diese Annahme als richtig, und es wurden bald noch manche anderen Süsswasserschnecken und auch Meeresschnecken entdeckt, die ihr Leben an ein Haar hängen und von denen die Süsswasserschnecken ein bequemeres Beobachtungs-Object für das Süsswasser-Aquarium abgeben. Ueber ihre Künste gab H. Wallis Kew vor kurzem einen ausführlichen Bericht im *Zoologist,* aus welchem das Folgende zum Theil entnommen ist.

Abb. 55.



Ackerschnecke *(Limax agrestis)* $^{3}/_{2}$. *a* Innere Schale derselben $^{4}/_{1}$. Gleich den folgenden Bildern aus Ed. von Martens' *Handbuch der Konchylienkunde.*

Die *Lymnaea*-Arten (Abb. 57) sind wie die anderen Süsswasserschnecken Lungenschnecken und haben die Gewohnheit, oft an die Oberfläche zu kommen, um Luft zu athmen. Da ihre Gehäuse sehr dünn und leicht sind, so genügt es für sie, die Kräuter oder Steine, auf denen sie in der Tiefe sitzen, loszulassen und ihren Körper aus der Schale möglichst weit herauszustrecken, um emporzusteigen. Da oben führen sie nun, ebenso wie viele andere Süsswasserschnecken, eigenartige Manöver aus, indem sie verkehrt an der Wasseroberfläche schwimmen, mit dem Rücken nach unten hängend und die Fusssohle an die Oberfläche „heftend", wie eine Fliege, eine Eidechse oder ein menschlicher Künstler, der an der Zimmerdecke mit nach unten hängendem Kopfe marschirt. Man hat sich über dieses Marschiren an der Wasseroberfläche viel den Kopf zerbrochen. Die Einen meinten, die Schnecken hingen wirklich an dem Oberflächenhäutchen des Wassers, welches ja bei allen Flüssigkeiten eine gewisse Cohäsion darbietet, die Anderen dachten, sie formten aus der Fusssohle, durch Einsenkung derselben in der Mitte, eine Art Nachen, der oben wie ein Schiff schwämme, Willem aber zeigte, dass sie an der unteren Fläche einer dünnen Schleimlamelle an der Wasseroberfläche kriechen, die ihr Fuss aussondert, während sie fortschreiten. Es würde dort also ein Schleimweg gebildet, wie ihn Schnecken auch auf festen Körperflächen zurücklassen, nur dass es sich hier um eine schwimmende Kunststrasse handelt, die man durch Aufblasen von Hexenmehl (Lycopodium) sichtbar machen kann. Die feinen Sporen haften an dem Schleim und machen Ausdehnung und Grenzen dieser Chaussee auf dem Wasser sichtbar.

Um wieder in die Tiefe hinabzusteigen, stehen diesen Süsswasserschnecken zwei Methoden zur Verfügung: sie können sich in ihr Gehäuse zurückziehen und die Luft aus ihrem Lungensack vertreiben, um wieder schwerer zu werden und hinab zu sinken, oder sie gleiten an einem Faden herab, den sie schon vor dem Aufsteigen unten befestigt und unterwegs ausgesondert hatten. Wie Tye beobachtet hat, sind gewisse Arten im Stande, solche Fäden von früher Jugend bis zum Alter abzusondern, andere bedienen sich des Fadens nur in der Jugend, einige häufig, andere seltener und manche niemals. Die Lymnäen scheinen sowohl im Aufsteigen wie beim Absteigen Fäden zu produciren, die sie im ersteren Falle in der Tiefe und im letzteren an der schwimmenden Schleimschicht der Oberfläche befestigen.

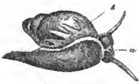
Von dem Vorhandensein der im Wasser meist unsichtbaren Fäden kann man sich nach Waringtons Beobachtungen auf mannigfache Weise überzeugen. Hat die Schnecke ihren Faden an einem Wasserpflanzenblatte befestigt, so sieht man (im Aquarium), wie das Blatt sich beim Hinabsteigen der Schnecke abwärts biegt oder sonst den Bewegungen der Schnecke mit allerlei Bewegungen folgt, welche beweisen, dass zwischen ihm und der Schnecke ein Band vorhanden ist. Mit Hülfe eines kleinen Stäbchens, welches man über der hinabsteigenden Schnecke und unter ihrem oberen Anheftungspunkte langsam hin und her führt, kann man leicht das Vorhandensein des Fadens feststellen. Man kann

*) Man vergleiche über diesen Unterschied *Prometheus* IX. Jahrgang, S. 735.

dann die Schnecke an ihrem Faden Pendelbewegungen ausführen lassen und sie auch ein Stückchen daran emporheben.

Aber nicht alle Lymnäen bedienen sich des Kletterseiles bis zum Alter, und noch leichter gelangt der Liebhaber zur Wahrnehmung dieser Vorgänge, wenn er sich an Blasenschnecken (*Physa*-Arten) hält, die sich noch häufiger des Fadens bedienen. Indem er hier ein Stäbchen zwischen Schnecke und Aufhängungspunkt führte, gelang es Warington, die Schnecke an ihrem eigenen Faden aus dem Wasser zu heben und 15 cm über der Oberfläche zu halten, wobei dann der im Wasser kaum erkennbare Faden in der Luft völlig sichtbar wurde. Nach Tye üben die Blasenschnecken ihre Fähigkeit, Fäden zu ziehen, vom Tage ihres Ausschlüpfens aus dem Ei an. „Wenn meine Leser wünschen sollten, diese Reisegelegenheit selbst zu beobachten, so brauchen sie nur", sagt Tye, „einige erwachsene Exemplare von *Physa hypnorum* mit einigen Kieseln und Algen in einen Glaspokal zu setzen und abzuwarten, bis sich die Eier zeigen. Sobald die Jungen ausgeschlüpft sind, beginnen sie Fäden zu erzeugen und thun das so häufig, dass man den Vorgang jeden Augenblick beobachten kann." Wir wollen hinzufügen, dass *Physa* oder *Aplexa hypnorum* über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet ist und leicht in Gräben auf lehmigem Boden zu finden ist, wo die Schnecken jeden Augenblick an die Oberfläche kommen, um nach einigen Secunden wieder zu verschwinden. Die gelbbräunlichen glänzenden Gehäuse werden bis 13 mm lang, sind ebenfalls links gewunden, aber spitzer gebaut als bei der oben abgebildeten Art, auch fehlen die fingerförmigen Fortsätze des Mantels. Das Thier ist ganz dunkel, fast schwarz gefärbt. Soweit beobachtet werden konnte, erzeugt diese Art nur im Aufsteigen Fäden, die also unten befestigt werden; aber manchmal scheint sich die Schnecke zu besinnen, den Faden mit dem Munde zu ergreifen und einen anderen Weg einzuschlagen. Ist sie nach der Oberfläche gegangen, so befestigt sie das obere Ende des Fadens an der dort schwimmenden Schleimschicht und steigt nachher längs des Fadens herab. Manchmal besteht so ein Faden als eine Art Himmelsleiter längere Zeit und wird sogar durch das Auf- und Absteigen an demselben immer stärker. Man hat Leitern dieser Art im Wasser 15 bis 20 Tage bestehen sehen und oft genug bedienten sich verschiedene Thiere derselben Fahrgelegenheit. „Oft geschieht es," sagt Tye, „dass zwei Blasenschnecken einander auf demselben Faden begegnen. Dann kämpfen sie mit einander nach ihrer Art, und die Künste, welche sie auf ihren Feenleitern vollführen, übertreffen diejenigen der geschicktesten menschlichen Gymnastiker. Einmal sah ich eine Schnecke, die emporstieg, und auf halbem Wege am Faden holte sie eine andere ein. Der Kampf begann: Jede suchte die andere vom Faden loszumachen und sie durch Stösse und Erschütterungen in die Tiefe zu befördern. Jede der Kämpferinnen kroch dabei im aufgeregten Zustande über Körper und Schale der anderen weg. Da keine der beiden Blasenschnecken den Sieg erlangen konnte, begann die eine herabzusteigen und die andere folgte ihr. Diese letztere überkroch sie und gelangte zuerst auf den Grund." Oft begegnen sie einander übrigens ohne Streit anzufangen, und kriechen ruhig über einander weg. Die Anwendung der Fäden als einer dauernden Leiter scheint übrigens bei anderen Arten noch nicht beobachtet zu sein.

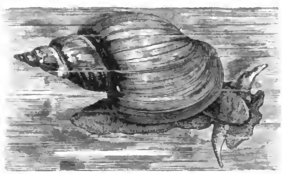
Abb. 56.



Blasenschnecke (*Physa fontinalis*) 1/1.
a Mund, *b* Mantellappen.

Bei einer in den meisten europäischen Meeren, auch in der Ost- und Nordsee, vorkommenden Meeresschnecke, der offenen Seemandel (*Philine aperta*), ist die Fähigkeit, Fäden zu bilden, ebenfalls sehr entwickelt, aber diese Art scheint nur beim Hinabsteigen Fäden zu erzeugen. Während das Thier noch eben an der Oberfläche des Wassers kroch, sieht man es plötzlich untersinken, aber mittelst eines Fadens, der an der hinteren Spitze des Fusses befestigt ist und an der Oberfläche hängen bleibt. Bald lässt es sich daran schrittweise bis zum Grunde herunter, bald bleibt es eine gewisse Zeit hindurch mitten im Wasser aufgehängt, ohne dass ein gelegentlicher Beobachter begreifen kann, wie das vor sich geht, da der Faden so fein gesponnen ist, dass man ihn kaum sehen kann. Sucht man ihn aber, so wird man ihn stets entdecken, und man erkennt sein Ausgehen von einem leicht concaven Schleimstreifen an der Wasseroberfläche. Uebrigens ist die Zahl der Schneckenarten, die im Stande sind, sich mitelst ausgesonderter Fäden im Wasser auf- und abwärts zu bewegen, ziemlich gross, und es wurde hier nur einiger der am leichtesten zu erlangenden Arten gedacht. [7347]

Abb. 57.



Gemeine Teichschnecke (*Lymnaea stagnalis*) 1/1.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In meiner Jugendzeit waren die Kinder zwar nicht bescheidener als heute, aber sie wurden nicht so verwöhnt. Da kein Mensch daran dachte, ihnen Eisenbahnen mit 20 Metern Schienenstrang, mit Blocksignalen und Locomotiven mit wirklichen Dampfmaschinen oder kostspielige Inductionsspulen oder dergleichen auf den Weihnachtstisch zu stellen, so fragten sie auch nicht danach und liessen sich an den weit bescheideneren Gaben genügen, welche damals der Weihnachtsmann in seinem Rucksack zu tragen pflegte. Zu den Dingen aber, die er in jener Zeit besonders freigebig vertheilte, weil sie wenig kosteten und doch viel Vergnügen machten, gehörte ein jetzt fast vergessenes Spielzeug, das Kaleidoskop. Ich erinnere mich, dass ich einmal, als nicht nur die Eltern, sondern auch Onkel und Tanten ein Uebriges gethan hatten, glücklicher Besitzer von drei Kaleidoskopen war und mich stundenlang mit denselben zu vergnügen pflegte. Jedes der drei kostbaren Instrumente hatte seine Vorzüge und seine Besonderheiten; in dem einen war ein grüner Glassplitter, dessen häufiges Erscheinen die bunten Sterne, welche das kindliche Auge stets aufs neue entzückten, besonders schön machte; in dem anderen waren es zwei blaue und fünf gelbe Perlen, welche einen förmlichen Reigen mit einander tanzten — kurz, es war ganz wunderschön! Als ich dann zufällig erfuhr, dass der englische Physiker Brewster der Erfinder des merkwürdigen Apparates sei, da zollte ich ihm von Stund an ungemessene Verehrung, und vielleicht ist die Hochachtung, die ich bis auf den heutigen Tag vor diesem genialen Forscher empfinde, zum Theile auf jene Jugendliebe zurückzuführen.

Später lernte ich einen würdigen alten Herrn kennen, der, ein self-made man in des Worts verwegenster Bedeutung, die Musse eines wohlverdienten heiteren Lebensabends mit allerlei harmlosen wissenschaftlichen Experimenten ausfüllte. Er hatte sich auch des Kaleidoskops angenommen und hatte aus dem bescheidenen Brewsterschen Papprohr ein schönes, blitzblankes Messinginstrument gemacht, welches sich in seine Theile zerlegen und ganz nach Belieben mit den verschiedensten Objecten füllen liess. Diese konnte man je nach Wunsch mit auffallendem oder durchfallendem Licht beleuchten und so die wunderbarsten Effecte hervorbringen. Ich arbeitete damals über schöne neue sehr stark fluorescirende Farbstoffe und pflegte Lösungen derselben in kleine Glaskügelchen einzuschmelzen, welche ich dem alten Herrn als geeignete Objecte für die Beschickung seines Kaleidoskops brachte. Dann sassen wir Beide, ein silberhaariger Greis und ein Mann, der sicher kein Kind mehr sein wollte, wieder, wie die Kinder, stundenlang am Kaleidoskop und erfreuten uns an seiner bunten Pracht.

Heute schläft der alte Herr schon längst den ewigen Schlaf im Schatten einer alten, epheuüberrankten Kirche. In dem Weissdorn, der zu Häupten des Grabes emporgewachsen ist, wühlen die Winde, und die kleinen Vögel, die in seinen Zweigen zwitschern, erzählen sich vielleicht, was für ein fleissiger und geschickter alter Herr zu ihren Füssen liegt. Sein Stolz, das blitzblanke Kaleidoskop, steht als nie berührte Reliquie in einem Schranke. Ich habe es in diesem Sommer wiedergesehen. Es ist ein wenig angelaufen. Ich dachte der alten Zeiten und daran, dass mit den Jahren nicht nur die Metalle, sondern auch die Menschen rostig werden.

Aber wenige Tage später fand ich auf meinem Frühstückstische eine elegante Einladungskarte. Ich wurde gebeten, mich an einem bestimmten Tage und zu einer bestimmten Stunde in einer bestimmten Galerie und an einer bestimmten Thüre im Ausstellungspalast auf dem Champ de Mars einzufinden, um die soeben fertig gestellte „Salle des Illusions" zu besichtigen. Selbstverständlich folgte ich der Einladung und befand mich zur festgesetzten Zeit mit noch verschiedenen anderen Gästen in einem Saale, über dessen Grösse, Form und Einrichtung wir uns vorläufig kein Bild machen konnten, da er stockfinster war. Als dann später einige Glühlampen aufflammten, erkannten wir, dass wir uns in einem sehr grossen sechseckigen Saale befanden, über dem sich eine reichverzierte Kuppel in maurischem Stile wölbte und dessen Wände aus gewaltigen Spiegelscheiben zusammengesetzt waren. Milchweisse, geflammte Marmor- oder Alabastersäulen strebten in den sechs Ecken zur Decke empor und trugen goldene Capitelle. In dem Holzgetäfel, das unter den Spiegeln an den Wänden entlang lief, befanden sich ausser der Eingangs- noch mehrere andere Thüren. Eine derselben wurde geöffnet und zeigte bei spärlicher Beleuchtung einen Raum, der mit Schaltbrettern ganz gefüllt war, so wie die Schaltstube eines elektrisch beleuchteten Theaters.

Das Merkwürdigste aber waren sechs sechseckige Schächte oder Thürmchen, welche, mehr als zwei Meter hoch, in ganz gleichen Abständen im Saale vertheilt waren, so dass sie selbst wieder ein Sechseck bildeten. Sie standen ganz genau unter sechs eigenartigen Rosetten, welche als ein Theil des Schmuckes der reich sculptirten Kuppel sich in den Saal hineinsenkten.

Der Erfinder und Erbauer das Saales sass in der halbdunklen Kammer mit den vielen Schaltbrettern und schien keine Notiz von uns zu nehmen. Dann, als wir gerade anfingen ungeduldig zu werden, ging plötzlich ein allgemeines „Ah!" durch die versammelte Menge. Eine Reihe von verborgenen Glühlampen, welche an dem oberen Rande der Spiegel entlang lief, war plötzlich entzündet worden. Nun war uns mit einem Schlage die „Illusion" klar, welche uns dargeboten werden sollte. Wir befanden uns im Innern eines ungeheuren, sechsseitigen Kaleidoskops. Statt der bunten Glassplitter und Perlen, welche, von aussen beleuchtet, in dem alten Brewsterschen Instrument ihr Wesen treiben und allerlei bunte Sterne hervorbringen, waren hier, namentlich in den reichen Ornamenten der vergoldeten Kuppel, zahllose elektrische Glühlampen von den verschiedensten Farben angebracht. Das Schaltzimmer diente dazu, um bald einzelne dieser Lampen, bald ganze Reihen derselben aufleuchten zu lassen. Auch die Säulen in den sechs Ecken des Saales waren hohl und mit bunten Glühlampen gefüllt, so dass sie in allen Farben zu glühen vermochten. Da nun alle sechs Wände des Saales aus Spiegeln bestanden, so spiegelten sich alle diese Lichteffecte unzählige Male und brachten immer den Eindruck der Unendlichkeit hervor.

Bald brannten bloss einzelne wenige weisse Lampen in der Kuppel, während der Saal selbst in Halbdunkel gehüllt blieb. Da meinte man auf weitem Felde zu stehen und den gestirnten Himmel über sich zu sehen. Dann leuchteten die Marmorsäulen auf und wir fühlten uns in eine unabsehbare Prachthalle versetzt, aus der auf allen Seiten unendliche Säulengänge in eine ungewisse Ferne hineinliefen. Graziös gebogene Festons aus Glühlampen in allen Farben flammten auf und es war, als würde die ungeheure Halle mit königlicher Pracht zu einem Feste geschmückt. Dann leuchteten die Säulen in einem trüben rothbraunen Licht und ihre palmkronenartigen Capitelle liessen zahllose grüne Lämpchen erstrahlen, also dass es uns schien, als wandelten wir in einem Märchenhain von himmelanstrebenden

Palmen. So ging es fort, ein strahlender Zauber folgte dem anderen.

Plötzlich wurde es wieder dunkel. Es regte sich etwas in den sechs sonderbaren Thürmchen und oben in den sechs Rosetten der Kuppel. Sechs grosse Objecte, geformt wie Schmetterlinge, aber über einen halben Meter im Durchmesser, senkten sich langsam und lautlos in den Saal herab. Sie waren offenbar an Stahldrähten befestigt und wurden durch die Rosetten hindurch von oben gelenkt. Und nun kam das Wunderbarste von der ganzen Vorstellung.

Aus den sechs Thürmchen sowohl, wie oben aus den sechs Rosetten der Kuppel brach das starke Licht elektrischer Scheinwerfer hervor und beleuchtete die Schmetterlinge, welche mit bunten Metallfolien ganz überzogen waren, so dass sie das auf sie fallende Licht wiederspiegelten. Das Licht der Scheinwerfer wurde so geleitet, dass es nur auf die Schmetterlinge fiel, der ganze übrige Saal blieb dunkel. Die beleuchteten Schmetterlinge aber begannen auf und nieder zu schweben. Da sie sich nun ebenso, wie zuvor die Glühlampen, in den Wänden des Saales spiegelten, so schien es, als ständen wir im unermesslichen Weltraum und als sei dieser ganz erfüllt von strahlenden, tanzenden Schmetterlingen — ein zauberhafter Anblick! Später begannen auch die anderen Künste des Saales gemeinsam mit den Schmetterlingen zu spielen. Die Zauberschmetterlinge tanzten in dem Zauberhain und der Zauberhalle, aber nichts kam dem Moment gleich, wo sie ganz frei in der dämmernden Unendlichkeit zu schweben schienen.

Die „Salle des Illusions" gehört zu den reizendsten neuen Errungenschaften der diesjährigen Pariser Ausstellung. Deshalb habe ich sie auch nicht mit einigen Worten in meinen Ausstellungsbriefen abthun mögen, sondern habe ihr eine Rundschau widmen zu dürfen geglaubt.

Dass der Bau dieses Wundersaales keine ganz leichte Sache war, ist anzunehmen. Eine Bedingung des Erfolges ist es offenbar, dass die sechs Ecken des Saales ganz genau sechziggrädige Winkel haben. Hätten sie dies nicht, so würden die Säulengänge, in welche man hinein zu sehen glaubt, nicht gerade, sondern krumm sein, was offenbar sehr hässlich wäre. Ohne Zweifel sind die grossen Spiegel in bewegliche Fassungen gesetzt und so eingerichtet, dass man sie mit Hülfe von feinen Stellschrauben gegen einander ausrichten kann. Auch die Stellung der Glühlampen, mit deren Hülfe all diese Zaubereffecte hervorgebracht werden, wird vermuthlich ungewöhnlich genau eingehalten werden müssen. Es ist daher anzunehmen, dass die Erbauung dieses Saales ungemein kostspielig gewesen ist, und wir wollen hoffen, dass er auch nach Schluss der Ausstellung in irgend einer Form erhalten bleibt.

So hat sich das alte Brewstersche Spielzeug, das einst um wenige Groschen in jedem Spielzeugladen zu kaufen war, allmählich zu einem Wunderbau entwickelt, der vielleicht Hunderttausende gekostet hat. Das Princip ist das gleiche geblieben. Schon der alte Johann Baptist Porta hat über das Wesen der Winkelspiegel allerlei curieuse Experimente gemacht; was aber diese neueste Entwickelungsphase der alten optischen Spielerei von allen ihren Vorgängern unterscheidet, ist die Verlegung der Lichtquelle in das Innere des Apparates und die damit gegebene Möglichkeit der Ausnutzung der Spiegelung nach allen Dimensionen.

Was wohl mein alter Freund gesagt hätte, wenn er diese neue Entwickelungsphase des Kaleidoskops erlebt hätte, mit dem er sich so gerne beschäftigte? Witt. [7363]

* * *

Die Vergrösserung der Culturfläche eines gegebenen, bestimmt umgrenzten Grundstückes ist nach den von Professor Dr. Noll in Bonn (vergl. *Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn*, 1899) angestellten Culturversuchen auch ein Mittel, um eine intensivere Bewirthschaftung des Culturlandes, welche in den modernen Staaten, zumal denjenigen mit ansehnlicher Bevölkerungszunahme, immer mehr an Bedeutung gewinnen muss, herbeizuführen. Auf den ersten Blick scheint dies Verfahren dem bekannten Axiom der Landwirthschaftslehre von der Unvermehrbarkeit des Bodens zu widersprechen. Weil aber für den Pflanzenwuchs lediglich die Oberflächengrösse des Landes in Frage kommt, so kann eine Vergrösserung derselben dadurch erreicht werden, dass man eine ebene Bodenfläche in ein Land von welliger Oberflächengestaltung umwandelt. Dass dadurch auch eine Vergrösserung der Productivität des Bodens erreicht werden kann, dafür haben die von Professor Noll angestellten Culturversuche den Beweis geliefert. Selbstredend kann das nur von solchen Pflanzen gelten, welche sich nicht weit vom Boden entfernen; hochschiessende Pflanzen würden die kleinen Terrainwellen dadurch ausgleichen, dass sie mit ihren Gipfeltheilen mehr oder weniger genau in eine Ebene einzustellen bestrebt sind. Jene Pflanzen werden auf der vergrösserten Oberfläche entsprechend mehr Raum zur Ausbreitung finden; die flach verlaufenden Wurzeln geniessen ebenfalls unter der vergrösserten Wechselwirkung zwischen Culturfläche und Licht und Luft die Vortheile eines grösseren, ausbeutungsfähigen Areals. Tiefgehende Pfahlwurzeln werden natürlich die Oberflächenvergrösserung illusorisch machen. Doch trifft auch sie der Vortheil eines welligen Landes, in so fern sich bis zur Tiefe des Niveauunterschiedes von Wellenberg und Wellenthal gleichalterige Wurzelstrecken gewissermaassen in verschiedenen Etagen entwickeln.

In dem botanisch-ökonomischen Garten der Königlichen Landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf wurden zwei gleich grosse, dicht neben einander liegende Beete ausgewählt. Das eine blieb unverändert; der Boden des anderen Beetes wurde in Hügelreihen mit dazwischen liegenden Thalmulden, welche von SO nach SW strichen, umgewandelt. Beide Versuchsbeete wurden mit jungen Kopfsalatpflänzchen besetzt und zwar in gleichen Abständen. Das Verhältniss der Pflanzenzahl betrug 23:18, machte also für das Hügelland ein Plus von etwa 27 Procent. Der Ernte-Ertrag wurde nach Gewicht bestimmt. Jetzt verhielt sich der Ertrag des gewellten Landes zu dem des ebenen wie 22,1 : 16,8; ersterer war also um etwa 31 Procent, also fast um ein Drittel grösser. Ein feuchter Sommer begünstigte freilich den Pflanzenwuchs auch für die erhöhten Stellen; dafür wurden jedoch die Erträge der Thäler in Folge der stetigen Nässe um ein Geringes herabgedrückt. Immerhin würde auch im trockenen Sommer ein Mehrertrag von etwa 25 Procent zu erhoffen sein, und Wiederholung des Nollschen Versuches im grossen dürfte sich gewiss lohnen.

B. [7350]

* * *

Fettleibige Ameisen-Arbeiterinnen. Unter Arbeiterinnen der Ameisenart *Camponotus fedtschenkoi* fand Emery eine Anzahl, deren Hinterleib sehr beträchtlich geschwollen war. Der erste Gedanke, es möchte sich hier um Honigameisen handeln, bestätigte sich nicht, vielmehr ergab sich, dass der Kropf der Thiere nur mässig gefüllt war, während der Hinterleib mit grossen Fettmassen vollgestopft war. Es lag demnach ein Fall von Fettbauch bei Ameisen vor, der übrigens keineswegs gänzlich isolirt dasteht,

sondern auch bei dem verwandten *Camponotus atlantis* bereits beobachtet wurde. Im Thierkörper spielt das Fett gewöhnlich die Rolle eines Reservestoffes. So setzen viele Winterschläfer im Herbste dicke Fettschichten an, um von ihnen im Winter zu zehren; andererseits nimmt bei vielen Säugethierweibchen das Fett in der ersten Zeit der Trächtigkeit zu, damit späterhin für den reifenden Fötus genügende Nahrungsmengen zur Verfügung stehen. Unter den Ameisen findet sich eine normale und constante Fettleibigkeit bei den jungen echten Weibchen, solange die Eierstöcke noch keinen grösseren Umfang besitzen. Wahrscheinlich bedürfen viele Weibchen eines Nahrungsvorrathes, um Material für die heranwachsenden Eimengen zu besitzen oder um das lange Fasten, zu dem sie während des Brutgeschäftes häufig gezwungen sind, ertragen zu können. Vielleicht haben sie auch hin und wieder die ersten Larven aus ihren Speicheldrüsen oder mit frisch gelegten Eiern zu füttern. Der letztgenannte Grund passt wohl auch zur Erklärung für die Fettleibigkeit der Arbeiterinnen. Diese Thiere entnehmen aus ihrem Fettvorrathe wahrscheinlich die Nährstoffe, die sie den jungen Larven spenden müssen.

Dr. W. SCH. [7357]

* * *

Die Sahara-Eisenbahn. Der Gedanke, die Sahara mittelst einer Eisenbahn von Nord nach Süd zu durchqueren, wurde schon vor etwa 30 Jahren von dem französischen Geniemajor Hanoteau ausgesprochen, der damals meinte, man könne nicht wissen, ob nicht dereinst der Dampf Algier mit Timbuktu verbinden wird. In Anbetracht der damaligen politischen Verhältnisse in Afrika ist es wohl begreiflich, dass man Hanoteau für einen sonderbaren Schwärmer hielt. Seit jener Zeit haben jedoch die politischen Verhältnisse eine gründliche Umwälzung erfahren. An Afrika haben wir nicht mehr deshalb Interesse, weil es der dunkle Erdtheil ist; seit seiner begonnenen Auftheilung knüpfen sich an ihn wirthschaftliche Hoffnungen von grösster Bedeutung. Frankreichs colonialer Schwerpunkt liegt in Afrika; sein beharrliches Vordringen nach Süden und das Sichern der rückwärtigen Verbindungen mit Algier durch Errichtung militärischer Stationen, Anlage von Brunnen und Telegraphenlinien scheint darauf hinzudeuten, dass man auf diesem Wege eine Verbindung der Mittelmeerküste mit den bis zum Tsadsee sich erstreckenden französischen Besitzungen gewinnen will, deren strategische Bedeutung nicht zu verkennen ist. Und es liegt auf der Hand, dass diese Verbindung durch den Bau einer Eisenbahn eine ungleich höhere Bedeutung erlangen würde, als durch eine blosse Karavanenstrasse, das wird selbst von denen zugegeben, welche die Ausführbarkeit, die betriebsfähige Unterhaltung, sowie den wirthschaftlichen Nutzen einer solchen Eisenbahn bezweifeln. Nach der glücklichen Durchquerung der Sahara durch die Expedition Foureau-Lamy, die gegen Ende 1898 von Tomassinin aufbrach und im Frühjahre 1900 über Sinder in das Gebiet des Tsadsee gelangte, scheinen die Zweifel über die technische Ausführbarkeit der Eisenbahn, die im Anschluss an das bereits bestehende algerische Eisenbahnnetz von Biskra ausgehen und am Tsadsee enden würde, im wesentlichen beseitigt zu sein. Zur weiteren Aufklärung dieser Frage hat die Pariser Zeitung *Matin* eine Million Francs behufs Ausrüstung einer Expedition hergegeben, die noch in diesem Jahre ihre Forschungsreise antreten soll. Es sollen sich in der Sahara reiche Galmei-, Phosphat- und Natronsalpeterlager befinden, von denen die letzteren angeblich den chilenischen bei Atakama gleichkämen, deren Erschliessung durch die Saharabahn ermöglicht werden würde. Ob aber diese Mineralien und die Bodenerzeugnisse aus dem Tsadseebecken die weite Fracht vertragen können, um noch Handelsartikel zu bleiben, ist eine einstweilen noch strittige Frage. Die Bahn würde etwa 2000 km Länge erreichen und schätzungsweise 250 Millionen Francs Baukosten erfordern.

r. [7380]

* * *

Ein Fahrrad mit Musik. Wie seltsam krause Ideen, nach europäischem Sinne, der Amerikaner auszubrüten vermag, dafür giebt es zwar Beispiele genug, aber es wird dennoch zur Erheiterung unserer Leser beitragen, wenn wir die „neueste Erfindung“ im Gebiete des Fahrradsports mittheilen, zumal ja auch bei uns genug geradelt wird und die bevorstehende winterliche Ruhepause vielleicht diesen oder jenen Dauerradler zur Nachahmung der Erfindung für den nächstjährigen Sommer veranlassen könnte. Samuel Goss in Chicago hat ein „Fahrrad mit Musik“ gebaut, dessen Musikapparat dem der bekannten Spieluhren gleicht, in denen eine sich drehende Walze mit Stiften Saiten oder Metallstäbe in Schwingungen versetzt und sie dadurch zum Tönen bringt. Mittelst eines einfachen Mechanismus wird beim Drehen der Kurbelachse des Fahrrads auch die Stiftwalze des Musikwerks in Drehung versetzt. In den Rahmen des Fahrrads sind Claviersaiten eingespannt, die durch Hammerschläge zum Tönen gebracht werden. Die Hämmer werden durch die Stifte der Walze zum Schlage angehoben. Samuel Goss will mit seiner Erfindung dem Radfahrer langweilige Fahrten durch selbst erzeugten musikalischen Genuss angenehm verkürzen. Sollte er jedoch des Genusses überdrüssig werden, so kann er den Betrieb der Walze ausschalten.

[7384]

* * *

Borhaltige Steinkohle. Während man schon früher in der Asche mancher Steinkohlen einen gewissen Vanadingehalt nachgewiesen hat, andere Kohlen sich sogar als goldhaltig erwiesen haben, hat, wie wir der belgischen Zeitschrift *L'Industrie* vom 9. September entnehmen, in jüngster Zeit Professor Mayençon in der Kohle aus dem Schachte Ferroullat zu Saint-Etienne einen merklichen Borgehalt nachgewiesen. Der Nachweis erfolgte sowohl spectralanalytisch als auch auf Grund der bekannten Borreactionen.

[7391]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Borchers, Prof. Dr. W. *Die Elektrochemie und ihre weitere Interessensphäre auf der Weltausstellung in Paris 1900.* Mit vielen Textfiguren und Tafeln. Vermehrte und verbesserte Ausgabe des in der „Zeitschrift für Elektrochemie“ erschienenen Berichtes. Lieferung 1. (Erscheint in 5 Lieferungen.) 4°. (S. 1—24.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis der Lieferung 2,40 M.

Tümpel, Dr. R. *Die Geradflügler Mitteleuropas.* Beschreibung der bis jetzt bekannten Arten mit biologischen Mittheilungen, Bestimmungstabellen und Anleitung für Sammler, wie die Geradflügler zu fangen und getrocknet in ihren Farben zu erhalten sind. Mit 20 von W. Müller nach der Natur gemalten farbigen und 3 schwarzen Tafeln nebst zahlreichen Textabbildungen. Lieferung 7 (Schluss). 4°. (S. 161—308 m. 3 Taf.) Eisenach, M. Wilckens. Preis 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 579. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 7. 1900.

Nochmals über Bienenstachel und Bienengift.

Von Professor Karl Sajó.
Mit zwei Abbildungen.

Der Rundschau-Artikel von Herrn Schiller-Tietz in Nr. 562 dieser Zeitschrift behandelt die Bienenstiche und das Bienengift. Die lebende Natur überhäuft Denjenigen, der den grössten Theil des Jahres, und eigentlich seines Lebens grössten Theil, in ihrer Mitte zubringt, mit einer so riesigen Menge von Thatsachen und prägt dem beobachtenden Geiste so viele Verhältnisse ein, dass man mit dem besten Willen und mit dem grössten Fleisse nicht im Stande wäre, auch nur den zehnten, beziehungsweise den wichtigsten Theil der so erworbenen Einblicke niederzuschreiben.

Wenn sich hier und da eine Gelegenheit bietet, dadurch, dass ein Gegenstand von irgend einer Seite besprochen wird, so ist eine solche gelegentliche Einladung immer ein wirksamer Sporn, um das, was man über denselben Gegenstand selbst beobachtet, erfahren und geistig durchschaut hat, in zusammenhängender Form zu erzählen.

Gerade der Bienenstachel, der so oft in der verschiedensten Weise aufgefasst, aber meiner Ansicht nach noch von keinem Forscher auf eine zufriedenstellende Weise gedeutet worden ist, hat auch mich, wie wohl auch jeden Forscher des Thierlebens, seit der frühesten Zeit meiner Jugend beschäftigt; und im Laufe der Jahre bin ich zu einer Einsicht der diesbezüglichen Verhältnisse gelangt, die meiner Meinung nach geeignet ist, uns den Schlüssel dieses höchst anziehenden Räthsels finden zu lassen. Da nun Herr Schiller-Tietz die Frage berührt hat, ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, meinen Gedankengang zu veröffentlichen.

Ich glaube im Folgenden darthun zu können, soweit nämlich auf Grund heutiger Daten ein verhältnissmässig sicherer Schluss bezüglich vormenschlicher Processe gezogen werden kann, dass in der Gestaltung der Stachelformen der Bienen und der bienenartigen Immen ein höchst wichtiger Factor auf die Bühne der Natur getreten ist, der auf die Pflanzenwelt einen merkwürdigen umgestaltenden Einfluss ausgeübt hat, und dieser Factor, in Form eines winzigen, nadelfeinen Stechapparates, dürfte auf unsere heutige Cultur in mancherlei Weise machtvoller eingewirkt haben, als man es sich bei einem oberflächlichen Blick einfallen lassen könnte.

Aber ich sehe soeben, dass ich, indem ich ein Räthsel aufzuklären gedenke, selbst in Räthseln zu sprechen beginne.

Will man die Bedeutung des Bienenstachels richtig auffassen, so darf man jedenfalls nicht bei der Honigbiene (*Apis mellifica*) stehen bleiben.

Diese Art ist wahrscheinlich ein verhältnissmässig jüngeres Geschenk des Stammbaumes der Insekten, und neben ihr, sowie vor ihr, sehen wir eine Unzahl von Hymenopterenformen auftreten, die alle mit einem ähnlichen Stachel versehen waren und sind.

Herr Schiller-Tietz hat richtig gesprochen, als er den Stachel eine „verhängnissvolle Waffe“ nannte, die „dem Besitzer doppelt gefährlich wäre“. Er bezweifelt zwar, dass sich die Sache wirklich so verhält, und glaubt nicht recht an ein Abreissen des Stachels beim Stiche. Ich werde im Nachfolgenden auf diese Frage noch zurückkommen. Jetzt will ich die Sache zuerst mehr morphologisch behandeln. In Abbildung 58 sehen wir den Gift- und Stachelapparat der Honigbiene. Bei *ac'* ist der Stachel selbst sehr vergrössert dargestellt. Wir sehen ganz klar, dass am Stachel Widerhaken ausgebildet sind, die denselben, wenn er in irgend ein Gewebe eingedrungen ist, mehr oder minder zurückhalten müssen, und wenn das Gewebe genügend stark ist, so wird der Stachel auch nimmermehr herauskommen. Entweder muss dann die Biene mit dem harpunirten Gegenstande weiter fliegen oder kriechen oder es bleibt ihr — wenn sie nicht gefangen sein will — nichts Anderes übrig, als sich selbst zu amputiren und den Stachel sammt dem gestochenen Gegenstande fahren zu lassen. Wir wissen, dass die Biene in kritischen Fällen das Letztere wählt. Wir Alle, die wir von Bienen so oft gestochen worden sind, haben ja stets den abgerissenen Stachel aus der Stichwunde herausgezogen oder es haben uns Andere diesen Freundschaftsdienst erwiesen.

Man mag die Sache drehen und wenden wie man will, das Eine bleibt unstreitig, dass ein Stechapparat mit Widerhaken ein sehr schlechter Stechapparat ist, wenn er mit dem Körper des stechenden Individuums organisch zusammenhängt.

Wenn uns Jemand den Auftrag geben würde, ein Geschöpf zu ersinnen, welches mit einer zweckmässigen, tadellosen Stichwaffe versehen sein sollte, mit einer Stichwaffe, die schnell, sicher, ungehindert arbeiten und dem Besitzer ungefährlich sein müsste, so würden wir, das wird uns Jedermann aufs Wort glauben, gewiss keine Stichwaffe mit Widerhaken, sondern nur eine ganz glatte ausarbeiten. Denn jedem sechsjährigen Kinde ist es ja schon klar, dass Anhängsel, die nach hinten gerichtet sind, das Herausziehen des Werkzeuges verhindern.

Und somit können wir auch ohne Frage den anderen Satz als einen vollkommen richtigen aufstellen: dass ein wirklich zum Stechen bestimmter brauchbarer Stachel keine Widerhaken haben darf, sondern glatt sein muss.

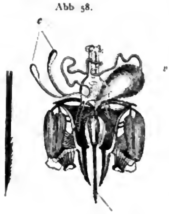
Wenn also die Bienen und mit ihnen viele Tausende von anderen Immenarten Stachel mit Widerhaken besitzen, so dürfen wir wohl schon *a priori* getrost behaupten, dass alle diese Thierarten das Stechen in irgendwie festere Körper nicht als regelmässige Function, sondern entweder gar nicht oder nur sehr ausnahmsweise ausführen. Und es verhält sich wirklich so. Denn von den 40 bis 50 000 Arbeiterindividuen, welche während eines Jahres in einem Stocke entstehen, kommen in der Regel kaum 20 bis 30 Individuen in den erregten Zustand und in die Lage, dass sie sich zum Stechen entschliessen. Es ist das eine so geringe Promille-Anzahl, dass man eigentlich sagen könnte, die Bienen seien gar keine zum Stechen geborenen Thiere. Noch seltener kommt das Stechen bei den einzeln lebenden Bienen vor, welche man ruhig in ihren isolirten Nestern beunruhigen kann, ohne Gefahr zu laufen, gestochen zu werden.

Es fragt sich nun, ob es für alle Immenarten, die Stachel mit Widerhaken besitzen, nicht eigentlich besser wäre, wenn sie überhaupt keinen Stachel hätten, weil sie diese ihre Waffe so selten und wahrscheinlich 999 pro Mille unter ihnen zeitlebens gar nicht gebrauchen? Wenn es für sie besser wäre, diese Waffe gar nicht zu besitzen, so hätte sich diese wahrscheinlich schon zurückgebildet; man kann aber leicht darüber im klaren sein, dass allein schon der Besitz eines tödtlichen oder heftige Schmerzen verursachenden Stechapparates, selbst wenn dieser nur äusserst selten in Anwendung kommt, ein wirksames Schutzmittel ist. Das „Können“ allein sichert den Wespen und Bienen eine ziemlich unbehelligte Existenz. Wenn die Honigbiene keinen brauchbaren Stachel hätte, so würden alle Arten von Näschern ihren Honig ohne weiteres rauben, von den zweifüssigen unbefiederten Leckmäulern angefangen, bis hinab zu den Mäusen. Menschen und Thiere haben es aber bereits gelernt, dass es am besten ist, den Schwarm nicht zu beunruhigen. In den Zeiten, als der Urmensch noch kein Feuer machen konnte, war er wahrscheinlich auch den Honigbienen nicht überlegen, weil er nicht im Stande war, den Schwarm mittelst Rauch abzutödten. Der kleine summende Staat hatte zu jener Zeit noch die Macht, ganz für sich arbeiten zu können und seine Art in grossen Mengen zu erhalten, weil die wenigen, den Bienen gefährlichen oder lästigen Thiere ihnen am Ende doch durchaus nicht verhängnissvoll waren.

Wie sehr der Besitz des Stachels imponirt, kann man besonders bei den Wespen sehen. Im hiesigen Dorfe steht ein Herrenhaus, welches über dem Dache eine viereckige, thurmartig erhöhte Plattform besitzt, um von dort die Aussicht besser geniessen zu können. Im dritten oder vierten Jahre nach dem Baue des Hauses stellte sich die gesellschaftlich lebende Wespe *Polistes gallica* ein, die ihre grauen Papiernester

an verschiedenen Stellen unter den Holzstufen der emporführenden Stiege baute. Als man eines Nachmittags auf die Plattform hinaufgehen wollte, wurde man von allen Seiten durch die kleinen wüthenden Wegelagerer angegriffen, so dass sich die ganze Gesellschaft eilig in die unteren Räume flüchtete. Es wurden nun Versuche gemacht, die Wespen während der Nacht zu tödten. Da man im Finstern nicht sehen konnte, musste eine Lampe gebraucht werden. Das Lampenlicht genügte aber, um die Wespen zu alarmiren und nur das Nest konnte mit einigen darauf sitzen gebliebenen *Polistes* - Individuen vernichtet werden. Die aufgeflogenen Wespen blieben am Leben, begannen gleich am anderen Tage einen neuen Nestbau und zeigten sich noch wüthender als vorher. Allerdings hätte man, durch eine Imkermaske geschützt, mittelst eines Schmetterlingsnetzes alle Wespen einfangen können. Da aber diese Arbeit nicht eben bequem war, so zog man es vor, garnicht mehr in den Thurm hinaufzusteigen und denselben den Wespen ganz zu überlassen. Seit sieben bis acht Jahren ist die Plattform thatsächlich unbesucht.

Abb 58.



Stechapparat der Honigbiene.
c Giftdrüsen. *v* Giftblase. *ac* Stachel. *ac'* der Stachel noch mehr vergrössert, um die Widerhaken sichtbarer zu machen.

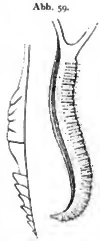
Wenn also die Bienen und Wespen selten in die Lage kommen, ihren Stachel gegen Feinde zu gebrauchen, so ist das eigentlich die Folge des Umstandes, dass sie einen giftigen Stachel besitzen. Es bewährt sich hier der Satz: „*Si vis pacem, para bellum*". Den wenigen Individuen, die wirklich stechen, kann der Stich wohl ihr Leben kosten; für diese wenigen Individuen wird ihr Stachel die Ursache ihres Verderbens, aber für die Art selbst ist der Stachel, den nur wenige zum Angriff benutzen, vom grössten Nutzen. Und im Kampfe ums Dasein ist immer das Interesse der Erhaltung der Art der regierende und maassgebende Factor, wenn dabei auch einige Einzelthiere in Gefahr kommen sollten.

Ich habe vorher gesagt, dass der Stachel, wenn er für die Erhaltung der Art überflüssig wäre, sich wahrscheinlich zurückgebildet hätte. Und es ist nicht unmöglich, dass hier und da einige solche Rückgänge stattgefunden haben. Vielleicht gab es sporadisch Bienenweibchen, deren Stechapparat verkümmert war und die diese Eigenschaft auch auf ihre Nachkommen mehr oder minder vererbt haben. Wenn es aber solche Fälle gegeben hat, so sind diese Bienenformen in unseren Breitenzonen, wie es der jetzige Zustand beweist, wieder zu Grunde gegangen und bei uns scheint es nöthig zu sein, dass die gesellschaftlich lebenden Bienen und Wespen stechen können und Giftdrüsen besitzen.

Dass ein Verkümmern und Verschwinden des Stachels in solchen Gebieten, wo die Bienen wenig mit Feinden zu thun haben, möglich ist, das beweisen uns die „stachellosen Bienen", nämlich die *Meliponen*-Arten der Tropenländer, die namentlich in Brasilien und auf den Inseln tropischer Meere sich in sehr grosser Artenzahl entwickelt haben und ebenfalls Honigvorräthe sammeln. Ganz wehrlos sind sie allerdings nicht, weil sie tüchtig beissen können und namentlich Insekten, die ihnen in unbequeme Nähe kommen, sogar im Fluge entzweischneiden. Es scheint also, dass sie mehr mit kleinen Feinden und Näschern aus dem Kreise der Gliederthiere zu thun hatten, als mit grösseren Thieren und Menschen.

Wir können also das Verhältniss so ausdrücken, dass die Bienen, Wespen u. s. w. in Folge der Widerhaken solche Stachel besitzen, die nicht mehr zum alltäglichen Gebrauch geeignet sind. Diese Immen sind also eigentlich von Haus aus gar keine Stechinsekten. Die riesige Ueberzahl bedient sich ihrer giftigen Waffe auch gar nicht mehr, und wenn einige es thun, so gefährden sie sich selbst. Dennoch ist aber diese hin und wieder vorkommende individuelle Selbstgefährdung namentlich jenen Arten, die gesellschaftlich leben, von Nutzen. Und weil dem so ist, haben sie ihren unpraktischen Stachel behalten.

Abb. 59.



Links: Legbohrer einer Schlupfwespe; rechts: Legbohrer einer Blattwespe.

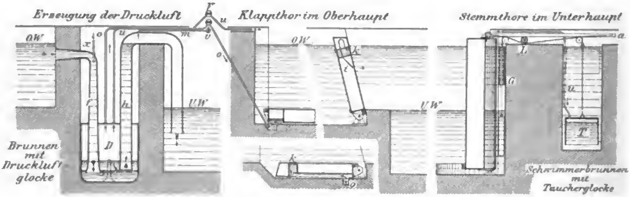
Wir wollen nun auf die Entwickelung des Stachelapparates mit Widerhaken übergehen und untersuchen, in welchem Zusammenhange ein solcher Apparat mit der Lebensweise stehen dürfte.

Die ursprünglichen Formen von Hymenopteren, nämlich die Verbindungsformen zwischen Netzflügler und Immen, leben heute nicht mehr. Der Stachel der stechenden Hymenopteren hat sich aber ohne Zweifel aus dem Legebohrer entwickelt, der auch heute noch den Blattwespen und den Ichneumoniden eigen ist. Wahrscheinlich gab es anfangs nur einen Stechapparat ohne Giftdrüse, welche letztere sich erst später zu dem Stachel gesellt hat.

Die Blumenbienen (*Apiariae*) sind jedenfalls Formen, die sich verhältnissmässig spät ge-

meldet haben und am meisten dazu beitrugen, dass sich eine grosse Mannigfaltigkeit von Blumen entwickelt hat. Der Stechapparat, mit Gift verbunden, also eine Mordwaffe, war ursprünglich gewiss nur Mordinsekten eigen und war demnach zum dauernden Mordgebrauche zweckmässig eingerichtet. Da die Bienen einen mit Giftdrüse verbundenen Stachel haben, diesen letzteren aber kaum mehr gebrauchen, so sind sie natürlich aus solchen Immenformen entstanden, die ihren Stachel regelmässig gebrauchten und deren Stachel also zum beständigen, regelmässigen und bequemen Gebrauche zweckmässig gestaltet gewesen sein musste. Ein anderer Entwickelungsprocess scheint mir logisch nicht denkbar zu sein, weil ein so vollkommenes, mit verschiedenen Giften wirksam gemachtes Mordinstrument, wie der Stechapparat aller *Hymenoptera aculeata* (Stachelimmen), sich eben nur in Folge einer mordenden Lebensweise

Abb. 60.



Der Elbe-Trave-Kanal. Oeffnen und Schliessen der Schleusenthore.

entwickeln kann. Wir haben vorher schon dargethan, dass ein, wir möchten sagen *ex officio* stechendes Insekt unbedingt einen Stachel ohne Widerhaken haben musste. Die Ahnen unserer Immen mit widerhakigem Stachel mussten also Hautflügler mit glattem Stachel gewesen sein. Einen glatten Stachel, der keine Widerhaken besitzt und daher in keiner Wunde stecken bleibt, besitzen die Mordwespen (Crabroniden), die auch heute noch ein vollkommenes Räuberleben führen und von Tag zu Tag, man kann sagen „von Stunde zu Stunde", andere Insekten oder Spinnen mittelst ihres sicheren Stiches lähmen, scheintodt machen und als Nahrung für ihre Kinder *in spe* in ihren Nestern aufspeichern. Diese Mordwespen sind in der Handhabung ihres Stachels viel geschickter als die Blumenbienen. Mit Blitzesschnelle stossen sie ihren glatten Stachel ein und ziehen ihn ebenso rasch wieder heraus, oft mehrmals hinter einander. Die grosse schwarzrothe *Larra anathema Rossi*, die ich hier nicht selten treffe und fange, hat mir wohl schon über 50 Stiche beigebracht, neben welchen ein bescheidener Bienenstich ein Kinderspiel ist.

Aus solchen Mordimmen haben ohne Zweifel die bienenartigen Immen ihren Ursprung genommen. Das „Wie?" ist nicht schwer zu erklären, obwohl man den Process, wie er wirklich stattgefunden hat, nicht mit apodictischer Gewissheit angeben kann.

Man darf aber den folgenden Vorgang als den thatsächlich sich ereigneten betrachten. In der an Formen nicht armen Gruppe der glattstacheligen Mordwespen kamen mitunter unregelmässig entwickelte Individuen zur Welt, die anstatt eines glatten Stachels einen mit ein oder zwei Anhängseln versehenen besassen. Solche Aberrationen kommen in allen Thiergruppen vor und sind bei den Immen um so natürlicher, weil ihr Stachel eigentlich eine Derivation von Legebohrern war und diese Gebilde, mittelst welcher z. B. die Schlupfwespen und Blattwespen (Abb. 59) ihre Eier in Pflanzen, beziehungsweise in Gliederfüssler ablegen, sind durchaus nicht glatt. Die Bildung von Anhängseln ist also nur ein Rückschlag auf die Originalform. Wenn sich nur ein oder zwei ganz kurze solcher Anhängsel am Stachel gebildet hatten, so war das betreffende Thier wohl noch im Stande, seine Waffe zu gebrauchen; vielleicht brach so ein einziger Haken beim Gebrauche von selbst ab und der Stachel wurde dann brauchbarer. Wenn aber bei den Nachkommen die Neigung, hakenförmige Auswüchse am Stechwerkzeuge zu bilden, sich vergrösserte, so muss dann der Stachel unbrauchbar geworden sein und die betreffenden missgebildeten Individuen konnten keine Nachfolger erzeugen, weil sie für ihre Brut keine gelähmten Insekten oder Spinnen zu liefern im Stande waren; oder aber ihr Stechapparat riss ganz ab und in Folge der Verwundung gingen sie zu Grunde.

Das war nun allerdings bei den meisten der Fall. Es muss aber vorgekommen sein, dass irgend ein Weibchen (denn nur diese haben Stachel), welches den schlecht gerathenen Stich

überlebt hat, in Folge dieser bösen Erfahrung nicht mehr stechen wollte und auf die Idee kam, ihren Jungen anstatt Insekten Blumenstaub oder auch Blumennectar heimzutragen. Diese erfinderische Mutter wird mit diesem Nothbehelfe wohl nicht weit gekommen sein, aber immerhin mag es ihr gelungen sein, wenigstens einige Junge mit Nahrung zu versorgen. Aus dieser Brut entstanden nun Immenindividuen, die sich in ihrer Jugend mit Blumennahrung nährten und deren Mutter diese Stoffe selbst auf Pflanzen gesammelt und heimgetragen hatte. Wenn nun wenigstens einige unter den jungen Immen diesen Vegetarismus ihrer Mutter erbten, so war schon die Abzweigung der pollensammelnden Stachelimmen gesichert.

Dass dieser Vorgang thatsächlich stattgefunden hat, ist um so wahrscheinlicher, weil auch die Mordwespen Blumenbesucher sind und sich sehr gerne am Nectar, besonders der Umbelliferen, Euphorbiaceen, dann *Nigella*, *Eryngium* und einiger anderer Pflanzen gütlich thun. Immerhin giebt es aber verhältnissmässig wenige Blumenpflanzen, die von Crabroniden besucht werden. Es war also nur ein weiterer Schritt nöthig, nämlich, dass eine mit dem Stechen zu nichts kommende Mutter die Blumennahrung nicht nur selbst verzehrte, sondern sie auch in ihr Nest heimtrug.

Da wir eben wissen, dass die Insekten sehr geschickt im Auffinden von Nothbehelfen sind, ja, dass es unter ihnen seit Urzeiten Reformatoren und Erfinder gab, so wie es deren noch heute giebt, so ist eine solche, von der Noth dictirte Veränderung der Lebensweise als eine Sache aufzufassen, die im Leben der Kerfenwelt gar nicht zu den Seltenheiten gehört. Dass dem so ist und dass die Immen zu denken vermögen, habe ich (vielleicht darf ich es annehmen!) in meiner Mittheilung „Betrachtungen über die staatlich lebenden Immen"*) genügenderweise dargethan. Ich habe dort auch authentische Fälle aufgeführt, welche die Erfindungsgabe dieser Thierchen vollkommen ausser Zweifel stellen.

Abb. 61.



Der Elbe-Trave-Kanal. Die Krummesser Schleuse.

Nach dem Erscheinen jenes Aufsatzes erhielt ich ein Büchlein mit dem Titel: *„Meine Bienenzucht-Betriebsweise und ihre Erfolge"* vom Verfasser, dem Herrn Geheimen Rechnungs-Revisor Preuss in Potsdam, zugesandt**), in welchem ich viel Interessantes und praktisch Werthvolles gefunden habe und welche Arbeit ich den Bienenfreunden nur empfehlen kann. Eine darin mitgetheilte Beobachtung ist für den Scharfsinn der Bienen ein gutes Zeugniss. Herr Preuss bemerkte nämlich, dass während die mit schweren Waben gefüllten Holzrähmchen oben regelmässig mit starkem Wachs so angebaut wurden, dass er immer mit dem Messer schneiden musste, blieb

*) *Prometheus:* Jahrg. X, Nr. 486—489.

**) Zu haben bei dem Verfasser in Potsdam, Persiusstrasse 5. — Preis 2,60 Mark.

dasjenige Rähmchen, in welchem sich der aus einem $2^1/_2$ cm dicken Holzklotz hergestellte Tränktrog befand, niemals angebaut. Er kam endlich zu der Ueberzeugung, dass die Bienen gerade dieses Rähmchen oben deshalb nicht besonders anzubauen für nöthig fanden, weil sie den dicken Tränktrogklotz für den eigentlichen Träger der Waben ansahen und die Stärke dieses Holzes sie beruhigte. Die regelmässig aus nur 6 bis 6,5 mm dickem Holze bereiteten Rähmchen hingegen flössten ihnen in Hinsicht der Tragfähigkeit wenig Vertrauen ein. Als er nun die Rähmchen, diesem Umstande angepasst, in der geeigneten Weise verstärkte, blieb das lästige Anbauen mit Wachs weg und zu dem Messer brauchte er nicht mehr Zuflucht zu nehmen.

Abb. 62.



Die Chausseebrücke bei Mölln über den Elbe-Trave-Kanal.

Auch das ist erwiesen, dass die Bienen sich nicht an Pollen und Blumennectar binden, sondern je nach den Umständen sich sehr bedeutende Erleichterungen ihrer Arbeit erlauben. Alle Imker wissen, dass die Bienen sich gar nicht selten auf das Plündern von schwächeren Stöcken, die nicht stark genug zur Abwehr sind, verlegen. Namentlich geschieht das zu Zeiten, in welchen die Blumen wenig Nahrung liefern. Es kommt ferner vor, dass die Bienen auch Obst auf den Bäumen angreifen. In der Budapester Königl. Weinbauschule zeigte man mir Scharen von Bienen, die ihren ganzen Kopf tief in das süsse Fleisch des Obstes eingegraben hatten. Hin und wieder werden Klagen über Bienen laut, die die Beeren der Weintrauben rauben. Auf die Erfindungsgabe der Bienen haben schon manche Menschen ihre finanziellen Speculationen gegründet. In den siebziger und achtziger Jahren haben die Leiter der in Paris befindlichen Zuckerraffinerien zu ihrer unangenehmen Ueberraschung immer mehr Bienen in die Fabrikslocalitäten eindringen sehen. Die Plage wurde von Jahr zu Jahr ärger, so dass Say, der Besitzer der grössten Raffinerie des XIII. Arrondissements, seinen Schaden, den er in einem einzigen Jahre seitens der Bienen erlitt, auf 25000 Francs schätzte. Die Untersuchungen erwiesen dann, dass in unmittelbarer Nähe der Zuckerraffinerien speculative Menschenkinder Imkereien in grossem Maassstabe errichtet hatten, und diese Bienen hatten die ausschliessliche Aufgabe, die Zuckerfabriken zu plündern — und sie thaten es auch. Am 10. Januar 1882 erschien endlich eine Verordnung des Polizeipräfecten, welche die Imkereien aus der Nähe der Rohrzucker-Fabriken verbannte, wodurch das Uebel sogleich wieder aufhörte. Das Gleiche ereignete sich in Nantes. Herr Doucin theilte in der Sitzung vom 10. Mai 1880 der *Société centrale d'apiculture et d'insectologie* mit, dass vorher in der genannten Stadt etwa 300 Bienenstöcke waren, die beinahe durchweg vom Raube der Zuckerraffinerien lebten. Hier wendeten sich die Fabrikanten nicht an die Behörde, sondern liessen an allen Oeffnungen schmalmaschige Gitter anbringen, welche die Bienen nicht zu passiren vermochten. Das war eine radicale Abhülfe, und die „Zuckerraub-Imkereien"

gingen plötzlich zu Grunde, so dass in Nantes 1880 kaum noch zehn Bienenstöcke vorhanden waren.

Wenn also die Bienen, die sich sonst so conservativ zu verhalten pflegen, mitunter dennoch so weitgehende Veränderungen in der Lebensweise durchführen, so ist es ohne Schwierigkeit vorstellbar, ja sogar ganz natürlich, dass zu Zeiten auch Mordimmen, die einen fehlerhaften und unbrauchbaren Stachel hatten, in Ermangelung von thierischer Nahrung ihren Larven eine Pflanzenkost, welche ja ihnen selbst gut mundete, nach Hause trugen.

Ich habe schon einmal Gelegenheit gehabt, darauf hinzuweisen, dass die Insekten zu Neuerungen fähig sind und eine Erfindungsgabe besitzen. Natürlich nur einzelne bevorzugte Individuen, wie es ja auch bei den Menschen der Fall ist. Wären im Kreise der Insekten nicht fortwährend Reformatoren aufgetreten, so hätten wir jetzt nicht jene Unzahl mannigfaltiger, ja gegensätziger Lebensweisen vor uns, die wir in der Natur so sehr bewundern. Denn die Urkerfe waren Wasserthiere und dadurch, dass sich immer Neuerungen in der Lebensweise ereigneten, kamen die grössten Grade von Differenzirungen zu Stande. (Schluss folgt.)

Der Elbe-Trave-Kanal.

(Schluss von Seite 85.)

Nicht minder eigenartig als dieser Heberbetrieb ist die Einrichtung und der Betrieb der Schleusenthore. Das Oberhaupt wird durch ein Klappthor geschlossen, das sich um eine wagerechte Achse an seiner Unterkante dreht. Es ist als hohler Schwimmkörper aus Eisenblech gebaut und so ausgeglichen, dass es untersinkt, wenn die Kammer *k* (s. Abb. 60) sich mit Wasser gefüllt hat, aber selbstthätig zum Verschliessen des Oberhauptes sich erhebt, sobald das Wasser aus dieser Kammer *k* durch einströmende Druckluft verdrängt worden ist. Die hierzu erforderliche Druckluft wird in einem 6 m tiefen Brunnen erzeugt, in den unten die schmiedeeiserne cylindrische Glocke *D* von 1,9 m Durchmesser einbetonirt ist. Durch ihre Decke kommt vom Oberwasser her das Füllrohr *f* von 0,125 qm grosser Ein- und Austrittsöffnung, dessen Querschnitt sich in der Biegung auf 0,05 qm verengt. Es reicht tiefer hinab als das Heberrohr *h*, dessen Saugöffnung aber unter dem Unterwasserspiegel liegt. Wie aus dem Scheitel des Füllrohres *f* das Luftrohr *x*, so zweigt sich oben aus dem Heberrohr *h* ein 40 mm weites Luftrohr *m* nach dem Steuerhäuschen (Abb. 61) ab, wo es durch das Ventil *v* mit dem Saugkessel verbunden werden kann.

Das durch das Füllrohr *f* einströmende Wasser saugt in Folge seiner Querschnittsverengung durch *x* heftig Luft an, reisst sie mit fort und giebt sie erst frei bei seinem Ausströmen in die Druckluftglocke, wo sie unter der Decke sich so lange ansammelt, bis die Saugöffnung des Heberrohres *h* aus dem Wasser tritt und damit dessen Heberthätigkeit, sowie das weitere Ansammeln von

Abb. 63.



Die Mühlenthorbrücke in Lübeck über den Elbe-Trave-Kanal.

Druckluft unterbricht, die jetzt unter dem Druck einer 5 m hohen Wassersäule steht. Beim Füllen der Schleusenkammer steigt das Wasser im Heberschenkel bis zur Ueberfallbrücke, sobald man das Luftrohr frei schaltet. Schliesst man es aber, so sinkt beim Fallen des Wassers in der Schleuse auch das Wasser im Heber, saugt das Wasser durch die Druckluftglocke und bewirkt so das Füllen mit Druckluft selbstthätig, die einen Raum von 4,5 cbm in der Glocke ausfüllt. Das Füllen ist nöthig, denn die Schleusenthore verbrauchen die angesammelte Druckluft zu ihrer Bewegung. Zum Hervorrufen dieser Bewegung gehen von der Decke der Druckluftglocke die beiden Luftrohre *o* und *u* nach dem Steuerhäuschen, wo sie mittelst Ventile nach dem Ober- und Unterthor eingeschaltet werden können. Durch das Rohr *o* strömt die Druckluft nach dem Luftkasten *k* des Oberthors, verdrängt das Wasser aus demselben und verschafft dem Klappthor dadurch Auftrieb, so dass es sich um seine Achse an der unteren Kante drehend von selbst aufrichtet und in den Falz des Oberhauptes legt. In dieser Lage wird es vom Oberwasserdruck beim Entleeren der Schleusenkammer festgehalten. In die Kammer *k* ist aber auch ein Heberrohr eingeschaltet, durch welches bei ihrer Füllung mit Luft das Wasser abströmt. Durch das Heberrohr strömt nun aber auch die Druckluft beim Fallen des Wassers in der Schleusenkammer ab und saugt Wasser nach, so dass *k* sich ganz mit Wasser füllt und dadurch das selbstthätige Herabsinken des Schleusenthores bewirkt, sobald beim nächsten Füllen der Schleusenkammer diese mit dem Oberwasser ausgespiegelt ist.

Das eiserne Stemmthor im Unterhaupt besteht aus zwei Thorhälften, die sich um senkrechte Achsen im Mauerwerk drehen. Dieses Drehen wird durch die in Abbildung 60 rechts dargestellte Vorrichtung gleichfalls mittelst Druckluft bewirkt, indem sie je eine an den Thorflügeln oben angenietete Schubstange *a* mittelst der an ihren beiden Enden befestigten Kette, die über das Kettenrad *L* läuft, bewegt. Um das Kettenrad ist eine zweite über Rollen laufende Kette geschlungen, an deren einem Ende in einem 4,5 m tiefen, beständig mit Wasser gefüllten Brunnen eine gusseiserne Taucherglocke *T* und an deren anderem Ende in der Thornische das Gegengewicht *G* hängt, über welches die mit Wasser gefüllte Taucherglocke 660 kg Uebergewicht hat, das zum Oeffnen und Offenhalten der Thore genügt. Lässt man durch das Rohr *u* aus der Druckluftglocke *D* Druckluft in die Taucherglocke *T* einströmen, so gewinnt diese 1320 kg Auftrieb, steigt in die Höhe und schliesst durch Bewegen der Schubstangen die Thorflügel. Hält der Druck des in der Schleuse ansteigenden Wassers die Thore fest, so lässt man durch Freischalten des Rohres *u* die Luft aus den Taucherglocken ausströmen, die sich nun mit Wasser füllen und durch ihr Uebergewicht selbstthätig die beiden Thorflügel öffnen, sobald beim Entleeren der Schleusenkammer der Wasserdruck genügend geschwunden ist. Das Oeffnen und Schliessen der Thore dauert nur je eine Minute. Alle Luftrohre laufen zum Steuerhäuschen (Abb. 61), wo sie von einem Manne bedient werden.

Die auf diese Weise zuerst eingerichtete Krummesser Schleuse wurde am 24. März 1898 erprobt. Die übrigen Schleusen wurden im Laufe des Jahres 1899 in Betrieb genommen und haben sich vollständig bewährt. Dem Schleusenwärter im Steuerhause bleibt neben der Bedienung der Umsteuerungsvorrichtungen noch Zeit genug, den Schiffern Anweisung zu geben und nöthigenfalls Hülfe zu leisten.

Der Elbe-Trave-Kanal hat ausser zum Bau dieser eigenartigen Schleusen auch zu einer Reihe von Brückenbauten Veranlassung gegeben, die durch ihre verschiedenartigen, dem Zweck und der Lage gut angepassten Lösungen, sowie durch mustergültige Einzelheiten ihrer Construction die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gezogen haben. Vielfach haben die Ingenieure altbewährte Schemas durchbrochen, um ihre gestaltende Kraft an neuen Ideen zu versuchen. Und der Erfolg ist ihrem wagemuthigen Eintreten für den Fortschritt nicht ausgeblieben. Unter dem unabweislichen Zwange, möglichst billig zu bauen, hat zu den Pfeilern und Widerlagern der Brücken eine so durchgreifende Verwendung des Betonbaues stattgefunden, wie es bisher in Norddeutschland kaum geschehen ist. Auch in den Ueberbauten sind durch die Wahl neuer Systeme, z. B. des Systems einer Bogenbrücke mit Auslegern für die Chausseebrücke bei Mölln (s. Abb. 62), das in Deutschland hier zum ersten Male angewendet wurde, Werke geschaffen worden, für deren Einzelheiten oft kaum annähernde Vorbilder vorhanden waren. Bemerkenswerth ist die schöne Hängebrücke (Abb. 63) inmitten der Wallanlagen am Mühlenthor von Lübeck, vor dem sich ein moderner Villenstadttheil ausdehnt.

Im ganzen führen 31 Brücken über den Kanal, unter diesen sind fünf Eisenbahnbrücken und drei Hubbrücken bei Lauenburg und Lübeck.

Bemerkt sei noch, dass eine Schleppfahrt durch den Kanal 18 bis 21 Stunden dauert.

r. [7213]

Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

XIII.

Mit einer Abbildung.

Bei der letzten Wanderung, auf welcher meine Leser mich haben begleiten wollen, sind wir schliesslich am hinteren Ende des Ausstellungspalastes auf der Esplanade des Invalides angelangt.

Wir sind stehen geblieben in der russischen Abtheilung, der letzten unter denen der fremden Nationen. Ein Ausstellungsobject dieser Abtheilung, welches mehr durch seine Sonderbarkeit, als durch Schönheit oder Nützlichkeit sich auszeichnet, haben wir noch nicht besichtigt; es ist dies die Karte Frankreichs, welche der Kaiser von Russland der französischen Nation zur Erinnerung an seinen letzten Besuch in Paris zum Geschenk gemacht hat. Als geographisches Hülfsmittel kann dieselbe irgend welchen Werth nicht beanspruchen, sie zeichnet sich lediglich dadurch aus, dass sie ganz und gar aus Edelsteinen und Halbedelsteinen zusammengesetzt ist, welche alle im russischen Reiche gefunden und in den berühmten kaiserlichen Schleifereien zweckentsprechend geformt worden sind. Die einzelnen Departements sind aus den schönsten Achaten, Chalcedonen und Jaspisarten zugeschliffen, die Verkehrswege sind durch goldene Leisten markirt und die Städte durch Edelsteine bezeichnet, welche je nach der Wichtigkeit der Orte grösser oder kleiner und von höherem oder geringerem Werthe sind. Ein funkelnder Brillant bedeutet Paris, prächtige Rubinen, Smaragde, Saphire stellen die anderen Städte dar. Das Ganze ist von unschätzbarem Werthe und stellt eine riesige Summe geduldiger Arbeit dar; seine künstlerische Bedeutung aber dürfte gleich Null zu setzen sein. Ein volles Jahrhundert hindurch haben die Herrscher des weiten russischen Reiches die Wege ihrer continentalen Reisen durch Malachitvasen und -Tische bezeichnet, welche noch heute in zahllosen Fürstenschlössern gezeigt werden. Mit dem Beginne des neuen Jahrhunderts ist eine neue Bahn betreten worden, welche indessen ihrer künstlerischen Ausgestaltung noch harrt.

Wenn wir die russische Abtheilung verlassen, so befinden wir uns bei derjenigen Ausgangspforte der Ausstellung, welche dem Invalidendom mit seinem befestigten Park genau gegenüber liegt. Die Mündungen erbeuteter Kanonen richten sich von den Wällen des Parkes drohend auf uns zu, aber sie haben offenbar nicht die geringste böse Absicht, und unbekümmert um sie wogt eine lärmende Menge in der breiten Strasse. Auch wir könnten uns unter diese Menge mischen und fröhlich sein in dem Bewusstsein, unsere Aufgabe erfüllt zu haben; denn was die Ausstellung an ernsthaften Schaustücken zu bieten hat, haben wir gesehen — gesehen, wie man es von einem Menschen durchschnittlichen Auffassungsvermögens verlangen kann; Alles auf dieser Ausstellung zu sehen, wäre selbst dann unmöglich, wenn man sich die Zeit dazu lassen wollte; lange, ehe man am Ende wäre, wäre das Vermögen, Neues zu begreifen und zu würdigen, verloren gegangen.

Abb. 64.



Die Weltausstellung in Paris. Das alte Paris.

Wenn wir trotzdem zögern, das Gebiet der Ausstellung für immer zu verlassen, so liegt der Grund dafür darin, dass diese Ausstellung nicht nur alle möglichen Sehenswürdigkeiten uns zu bieten hat, sondern auch an Lustbarkeiten aller Art keinen Mangel leidet. Am Abend, wenn die sämmtlichen Ausstellungspaläste schon geschlossen sind, dann geht es erst recht bunt her

auf dem weiten Gelände. Wie es an den häufigen Abenden aussieht, an denen Illumination der Ausstellung stattfindet, das habe ich schon früher zu schildern versucht, aber auch an den ganz gewöhnlichen Abenden, wo angeblich gar nichts los ist, ist doch so sehr viel los, dass man nie damit zu Ende kommt. Da sind z. B. in der nächsten Nachbarschaft des Ortes, an dem wir stehen geblieben sind, all die südfranzösischen Weinhäuser, in denen meridionale Lebenslust und sonniger Uebermuth zu vollem Ausdruck kommen — das Restaurant von Arles, in welchem die römischen Reminiscenzen dieser prächtigen Hauptstadt des Südens in etwas kindlicher Weise wiedergegeben sind, der südliche Frohsinn aber voll austönt. Nicht weit davon finden wir uns plötzlich in ein neues Land versetzt, in dem eine neue Sprache an unser Ohr klingt: wir sind bei den „Trois frères Provençaux", wo der Wirth sowohl wie die schmucken Dienerinnen und die Mehrzahl der hier verkehrenden Gäste sich der Sprache Mistrals, des volltönigen Provençal bedienen. So geht es weiter, im Handumdrehen sind wir wieder auf der Brücke Alexander III. und hier brauchen wir uns nur links zu wenden, um auf beiden Ufern der Seine abermals das lustigste Leben zu finden. In dem Untergeschoss der Rue des Nations wogt eine bunte Menge auf und ab, denn hier giebt es nationale Concerte der verschiedensten Art und in der Feria, der spanischen Restauration, beginnt der Tanz des Bolero und Fandango. Noch vergnügter geht es auf dem anderen Ufer zu, in der Rue de Paris, die an jedem Abend dichte Menschenmengen in sich aufnimmt. In dem Schatten der Kastanienbäume dieser Strasse folgt ein Vergnügungsort dem anderen; da sind die „Cadets de Gascogne", ein luftiges Wirthshaus mit allerlei Terrassen; über der Eingangsthür prangt das unschöne und doch so sympathische Bildniss des Cyrano de Bergerac, drinnen werden französische Volkslieder gesungen und der Apfelwein fliesst in Strömen. Dann kommen die eigentlichen Parisiana, die „Roulotte" und die vielen Theater und Tingeltangel des Faubourg Montmatre. Die Mehrzahl dieser Vergnügungsorte sind von äusserst geschickten Architekten in originellen, oft geradezu bizarren Formen erbaut und von geistvollen Malern und Bildhauern mit den drolligsten Carricaturen und mit Ornamenten nie gesehenen Stiles geschmückt. Freilich kann es nicht verschwiegen werden, dass das Innere meist eine grosse Enttäuschung bereitet. Wenig Witz und viel Behagen, das ist das Motto der Couplets und Schwänke, die hier dem Publicum dargeboten werden und die dasselbe mit der Kritiklosigkeit und der guten Laune, wie sie eben nur dem Südländer eigen ist, entgegennimmt. Für den Ausländer, dem der wenige Witz durch seinen rein localen Charakter und die massenhafte Verwendung von „Argot" zum grossen Theil nicht einmal verständlich ist, bieten diese Locale gar nichts. Eine einzige Ausnahme muss allerdings gemacht werden. Es ist dies das Theater, welches die bekannte Loie Fuller sich in höchst sonderbarer Form hat errichten lassen. Hier tritt diese Erfinderin des Serpentintanzes allabendlich mehrmals auf und bereitet allen Denen, die sich an prächtigen Lichteffecten und den glänzenden Linien bewegter Gewänder erfreuen können, ein echtes Vergnügen. Aber sie hat sich nicht darauf beschränkt, ihre eigene originelle Leistung zu zeigen, sondern hat ausserdem eine kleine Truppe japanischer Schauspieler engagirt, welche in einer zweiten Abtheilung der Vorstellung ein kleines japanisches Drama genau so vorführen, wie das in Japan zu geschehen pflegt. In so fern bildet allerdings diese Truppe eine Ausnahme von der Regel, als sie auch zwei Schauspielerinnen enthält, während im allgemeinen auf der japanischen Bühne nur Männer aufzutreten pflegen. Von diesen Schauspielerinnen spielt die eine die Heldin des Stückes, eine Geisha, welche an ihrer Liebe zu einem vornehmen jungen Mann zu Grunde geht. Diese Künstlerin besitzt eine ganz aussergewöhnliche Darstellungsgabe, insbesondere ist die Sterbescene, mit der das Stück schliesst, eine so phänomenale Leistung, dass die hervorragendsten Kenner dramatischer Kunst sie als etwas nie Dagewesenes bezeichnen. Ich selbst rechne mich nicht zu diesen Kennern und habe ausser meiner Bewunderung für das ausgezeichnete Spiel mein Vergnügen auch noch daran gefunden, zu sehen, wie sehr verschieden der Ostasiate in seinen ganzen Bewegungen und Gesten von uns Europäern ist. Da ich Japan selbst zu meinem grossen Leidwesen noch nicht gesehen habe, so ist mir erst hier in dieser vortrefflichen Darstellung japanischen Lebens das Verständniss dafür aufgegangen, wie verblüffend wahr die Werke der japanischen Zeichner, Maler und Bildschnitzer sind. Was uns in diesen Erzeugnissen der japanischen bildenden Kunst als unnatürlich erscheint, das ist, wie ich jetzt weiss, lediglich specifisch japanisch. Mein Wunsch, das Leben und Treiben dieses interessantesten Volkes der Erde einmal in seiner Heimat beobachten zu können, ist durch den kleinen Einblick, den ich in die japanische Schauspielkunst gethan habe, nur gesteigert.

Die „Rue de Paris" erstreckt sich bis zum Pont de l'Alma, dann folgt, immer noch am gleichen Ufer und nach dem Trocadéro zu, das „Vieux Paris", eine jener Reproductionen des Mittelalters, wie sie heute auf keiner Ausstellung mehr fehlen dürfen. Man kann aber nicht behaupten, dass das Vieux Paris gerade eine besonders gelungene Leistung dieser Art sei; der etwas enge, langgestreckte Raum war an sich dem Unternehmen nicht günstig, trotzdem ist es

geglückt, eine Anzahl recht hübscher Häuser zu einer Gasse zusammen zu bauen, die aber nirgends einen einheitlichen Effect hervorbringt. Weit besser, als für Denjenigen, der sich durch Zahlung des üblichen Franc den Eintritt in diese Gasse verschafft hat, präsentirt sich das alte Paris für den Beschauer, der von der anderen Seite des Flusses kostenfrei hinüberblickt. Offenbar ist die ganze Anlage auf diesen hübschen Effect nach aussen hin zugeschnitten. Was das Innere der altmodischen Häuser anbelangt, so bildet dasselbe nicht etwa, wie das z. B. bei dem „Old Manchester" der Fall war, eine Sammlung werthvoller alter Kunstschätze, sondern es birgt nur die üblichen Buden, in denen allerlei werthlose Schnurrpfeifereien feilgeboten werden, und ein paar grössere Restaurants, welche namentlich für die Abhaltung grosser Feste vielfach benutzt worden sind. Auch die Musik hat hier ein Heim gefunden, altmodische Chöre, Orgelconcerte und dergleichen bilden einen Anziehungspunkt für solche, die der Frau Musica hold sind.

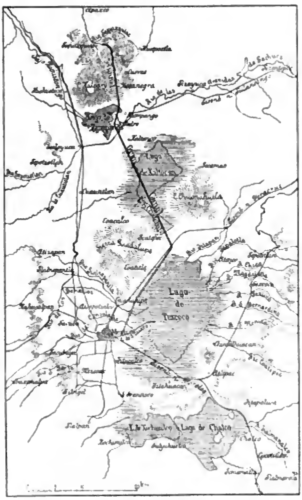
Folgen wir dem Flusse immer weiter, noch bis über den Trocadero hinaus, so kommen wir an der äussersten Grenze des Ausstellungsgeländes nochmals auf eine bemerkenswerthe Schaustellung. Dieselbe betitelt sich „L'Andalousie" und besteht aus einem weitläufigen Palast, der in sehr geschickter Weise zusammengefügt ist aus Reproductionen der Alhambra und anderer berühmter Bauwerke aus Granada, Sevilla und Cordova. Im Inneren dieses Palastes, der an sich sehr sehenswerth ist, finden alle möglichen Schaustellungen spanischen und maurischen Charakters statt. Da giebt es Pferderennen, Eselreiten, sehr milde und selbst die empfindlichsten Nerven nicht verletzende Vorführungen von Stiergefechten, spanische Tänze, arabische Zeichendeuter und Wahrsager und noch vieles Andere mehr.

So gross war die Speculation auf die Schaulust der Ausstellungsbesucher in diesem Jahre, dass nicht einmal alle Lustbarkeiten auf dem Gelände der Ausstellung haben untergebracht werden können. Ein Theil derselben hat jenseits der Avenue de Suffren auf besonderen gemietheten Terrains sich niedergelassen. Dahin gehört vor allem das grosse Rad, eine etwas schwache Reproduction des Ferris-wheel in Chicago. Dieses Rad ist ein vollkommener Misserfolg, und die Actionäre desselben werden nicht nur keine Zinsen erhalten, sondern auch ihr Capital nie wiedersehen. Wenig glücklicher dürfte der Fesselballon gewesen sein, der seine Fahrten nur selten und auch dann meist nur mit halber Besatzung unternehmen konnte. Dagegen hat das ebenfalls in jener Gegend befindliche Schweizerdorf die volle Anerkennung geerntet, die es sicher verdiente. Mit einer Geschicklichkeit, die man nicht hoch genug veranschlagen kann, hat der Erbauer dieses Unternehmens es verstanden, mitten zwischen die thurmhohen Häuser der Weltstadt die Idylle einer alpinen Landschaft hinein zu zaubern. Nur das hässliche Rad blieb sichtbar und verhindert uns daran, zu glauben, dass wir in die Schweiz versetzt seien. Prächtige Felskolosse steigen zu allen Seiten empor mit saftigen grünen Matten auf einzelnen vorspringenden Plateaus. In der Abmessung dieser Reproductionen von Felsen war so geschickt vorgegangen worden, dass die Verkleinerung nur den Eindruck der Entfernung, nicht aber den des Puppenhaften hervorbrachte. Man glaubt in einem tiefen Thalkessel zu stehen und wandert mit Behagen durch die Strasse des Dörfchens, das sich in diesem Kessel ausdehnt. Es fehlt nicht die bescheidene verwitterte Kirche mit dem Rasenplatz und dem Lindenbaum davor, da sind ein paar Wirthshäuser, wie sie ja auch in der wirklichen Schweiz reichlich vorhanden sind, und altersschwarze, hölzerne Bauernhäuser mit den bekannten steinbeschwerten Dächern. Schweizermädchen in nationaler Tracht bedienen die Gäste und die vertrauten Laute des Schweizerdeutsch schlagen an unser Ohr. Ein Appenzeller Senn giebt seine Kunst im Jodeln zum Besten — kurz, es ist ein wirkliches Stück Schweizerleben, welches nach Paris verpflanzt ist und sich dort der grössten Beliebtheit erfreut.

Und nun heisst es Abschied nehmen von der Ausstellung. Wer noch einmal das riesenhafte Bild des Lebens unserer Zeit voll auf sich wirken lassen will, der lasse sich von den unermüdlichen Aufzügen des Eiffelthurmes emporheben zu der schwindelnden Höhe dieses höchsten aller Bauwerke. Da liegen sie zu unseren Füssen, all die glänzenden Paläste und Wunderbauten, klein und zusammengerückt wie auf einer Landkarte. In den Strassen und auf den weiten Plätzen bewegen sich als schwarze Pünktchen Tausende von Menschen; der Lärm der Ausstellung dringt nur als ein dumpfes Summen empor. Aber um die Ausstellung herum, gewaltiger als diese, steigt Lutetia empor, die alte Stadt, die schon so viel erlitten hat und dennoch ewig jung bleibt. Da liegen sie vor uns, ihre endlosen Strassen, ihre unvergleichlichen Bauwerke mit den edlen Abmessungen, den schimmernden Kuppeln und den ragenden Thürmen. Bis an die Grenze des Gesichtskreises erstreckt sich die Stadt, mitten durch ihre dunklen Häusermassen zieht sich der silberne Mäanderlauf des Flusses. Wir folgen ihm mit den Blicken bis dorthin, wo er verschwindet. Dort liegt Vincennes, in dessen grossem Park sich noch ein Annex unserer Ausstellung befindet. Es lohnt kaum der Mühe, dorthin zu gehen, wenn man nicht Specialist auf dem Gebiete der Eisenbahnen, Automobilen oder Kraftmaschinen ist, welche dort ihre Aufstellung gefunden haben. Das, was die Ausstellung als Ganzes uns zu

sagen vermag, das sagt sie uns schon hier in ihrem Pariser Hauptttheil: sie giebt uns ein überwältigend grossartiges Gemälde von der Schaffenslust und dem Wissensdrang der Menschheit am Schlusse des neunzehnten Jahrhunderts. Wenn es überhaupt zulässig ist, Wendepunkte der Zeit, die ja nicht in Wirklichkeit, sondern nur in der Vorstellung der Menschen existiren, durch irgend welche Feste oder Veranstaltungen zu markiren, dann kann es wahrlich nicht in grossartigerer und glänzenderer Weise geschehen, als es in Bezug auf das neunzehnte Jahrhundert die diesjährige Ausstellung gethan hat, von der wir hiermit endgültig Abschied nehmen. [7365]

Abb. 65.



Das Thal von Mexico.

Die Entwässerung der Stadt Mexico.

Mit einer Abbildung.

Ueber die beendeten Entwässerungsanlagen des Thales von Mexico berichtet *Bolletino della Società Geografica Italiana* nach dem Sitzungsberichte der Gesellschaft italienischer Ingenieure und Architekten in Rom. Das Thal von Mexico bildet in den Cordilleren von Anahuac ein rund 5500 qkm grosses, etwas über 2200 m über dem Meere liegendes, von Bergen rings umschlossenes und von Natur abflussloses Becken, in dem die Seen von Zumpango, Xaltocan, San Cristobal, Chalco, Xochimilco und Texcoco ein Areal von fast 410 qkm bedecken. Von diesen Seen liegt nur der von Texcoco rund 2 m unter dem Niveau des Hauptplatzes der Stadt Mexico, die anderen Seen liegen dagegen 1,5—4,5 m darüber. Zur Zeit der spanischen Eroberer war die Stadt Mexico noch eine Insel im Texcoco-See, dessen Niveau in Folge der Abholzung der Bergeshänge seitdem gesunken ist, so dass sich sein Rand fast 5 km von der Stadt entfernt befindet. In diesen See wurden bisher auch die Abwässer der Stadt geleitet, was deren Sterblichkeit um 4 Procent steigen liess, wenn zur Zeit der Regenperiode das Seeniveau stieg und in der Stadt Ueberschwemmungen eintraten. Die Kämpfe gegen diese Ueberschwemmungen begannen schon unter den Azteken, die ihre Stadt durch Dämme zu schützen suchten, die das Wasser der höher liegenden Seen vom Texcoco-See abhalten sollten und diesem Zwecke theilweise heute noch dienen. Anfangs befolgten die Spanier das gleiche Verfahren, allein eine Ueberschwemmung im Jahre 1607 führte zur Anlage von Entwässerungsgräben, und von 1607 bis 1608 wurde zur Entwässerung des Zumpango-Sees bei Huehuetoca ein 6,6 km langer Tunnel angelegt, der in einen über 8 km langen Kanal überging. Doch erwies sich der Abflussweg als nicht ausreichend, zudem brach der Tunnel in dem weichen Boden zusammen, die Versuche, seine Decke durch Zimmerung oder Mauerwerk zu stützen und die Verstopfungen und Verschlämmungen durch ein Spülsystem zu beseitigen, versagten. 1627 und 1629 war die Stadt Mexico monatelang überschwemmt. Man beabsichtigte, sie abzureissen und auf höherem Gelände beim heutigen Tacubaya, dem Sommeraufenthalte der wohlhabenden Mexicaner, wieder aufzubauen, nahm aber davon wegen des sich in die Millionen belaufenden Werthes der niederzureissenden Gebäude Abstand. Zur Isolirung des Texcoco-Sees wurde der 6 km lange, 10 m starke und 4 m hohe Deich von San Cristobal gebaut. 1634 riss ein Erdbeben grosse Spalten in den Boden, in denen sich die Wasser vorübergehend verliefen. Inzwischen hatte man schon begonnen, den erwähnten Tunnel in einen offenen Einschnitt, den Tajo Nochistonjo, zu verwandeln, eine Arbeit, die bis 1789 vollendet wurde. Der Einschnitt hat stellenweise eine Tiefe von 60 m und eine obere Weite von 300 m, während der eigentliche Wasserlauf nur 3—4 m breit war. Allein das Riesenwerk erfüllte seinen Zweck nicht, den nur ein Entwässerungskanal des Texcoco-Sees erreichen konnte. Ein solcher wurde 1805 begonnen, blieb aber in Folge politischer Unruhen unvollendet, ja die bereits vorhandenen Anlagen zerfielen, so dass 1830 die Verhältnisse so

schlimm wie in alten Zeiten waren. In den folgenden ruhigeren Zeiten wurden die Arbeiten wieder aufgenommen, so dass wenigstens das Vorhandene wieder brauchbar gemacht und erhalten wurde. 1856 bildete sich aus Grundeigenthümern eine Gesellschaft, die ihrer Thätigkeit einen von Francisco de Garay ausgearbeiteten Entwässerungsplan zu Grunde legte, doch kam es nicht zu praktischen Arbeiten. 1866 ordnete der Kaiser Maximilian die Ausführung des Planes an, indessen brach das Kaiserreich zusammen, ehe der erste Spatenstich gethan wurde. Juarez nahm die Arbeiten in die Hand, ohne sie wesentlich zu fördern. 1877 waren sie gänzlich eingestellt. Sie begannen von neuem unter der Leitung Garays, doch wurde dieser zur Theilnahme am Panamacongresse nach Paris gesandt und die Leitung der Arbeiten seinem Assistenten Luis Espinosa übertragen. Dieser änderte den Bauplan und gab ihm seine endgültige Gestalt. Die ganze ausgeführte Anlage setzt sich zusammen aus einem Kanal, dem Gran-Kanal, und einem Tunnel. Das erste 20 km lange Kanalstück hat 5 m Breite und 1,40 m Wassertiefe. Es führt von der Stadt längs des Sees und geht in das zweite, den San Cristobal-; Xaltocan- und Zumpango-See schneidende, 28 km lange Stück über, das bei einer Sohlenbreite von 6,2 m und einer Wassertiefe von 2,59 m zu den städtischen Abwässern auch die Seewässer aufnimmt und in der Secunde 17,5 cbm Wasser abführen kann. Die abfliessenden Wasser gehen in einem rund 10 km langen Tunnel unter den Höhen von Tequixquiac hindurch in den Tequixquiac-Fluss. [7337]

RUNDSCHAU.

Die Anzahl der von den einzelnen Vogelarten gelegten Eier ist ebenso verschieden, wie die Eier der verschiedenen Vogelarten hinsichtlich Form und Färbung, Grösse und Schwere abweichen. Innerhalb derselben Art ist die Zahl der gelegten Eier allerdings fast constant, auch in so fern unabänderlich, als einzelne Arten, z. B. viele Adler, die Segler, Trappen, Möven, Flamingos 2—3, viele Falken und die Kreuzschnäbel 3—4, die meisten kleinen Falken, die Habichte, Krähen, Reiher, Störche 4—5 Eier legen; grössere Schwankungen sind schon selten. In der Regel nur ein Ei legen die Geier, Alken, Lummen, Pinguine, Albatrosse u. A., durchweg nur 2 Eier die Tauben, Kolibris, viele Adler, Kraniche u. s. w., 4 Eier als fast unabänderliche Zahl legen die Schnepfen, Regenpfeifer, Kiebitze u. s. w.; die Zahl 5 ist als normal für die weitaus überwiegende Mehrzahl der Singvögel anzusehen, doch steigt dieselbe nicht selten auf 6, manchmal auch auf 7 und 8; bis zu 12 Eier legen die Goldhähnchen, die Meisen sogar bis 15 Eier.

Diese Zahlen beziehen sich auf das einzelne Gelege. Die meisten Vögel liefern auch nur ein einziges Gelege, d. h. sie brüten nur einmal im Jahr. Manche Vögel liefern ein zweites Gelege, wenn sie des ersten verlustig gegangen sind, jedoch nicht alle; andere Arten liefern regelmässig mehrere Gelege im Jahr, so brüten z. B. die Singdrossel und Misteldrossel zweimal im Jahr, die Ringdrossel auch manchmal zweimal, die Schwarzdrossel (Amsel) sogar manchmal dreimal, die Tauben haben ebenfalls mehrere, der Sperling sogar vier bis fünf Bruten im Jahr. In der Regel ist aber bei allen Vögeln, welche mehrere Gelege liefern, das erste an Zahl stärker als die anderen.

Wie oft, d. h. wie viele Jahre hindurch die Vögel überhaupt Eier legen und brüten und ob sie bis an ihr Lebensende alljährlich dem Brutgeschäft obliegen, ist noch eine offene Frage, da über das Alter der frei lebenden Vögel noch so gut wie keine positiven Mittheilungen vorliegen und auch überhaupt sehr schwer zu erlangen sind.

Ob diesen Zahlen eine gewisse Gesetzmässigkeit zukommt und in wie fern sie etwa als Ausfluss von Zweckmässigkeit und Anpassung eine Naturnothwendigkeit ausdrücken zur Erhaltung der Art, lässt sich im allgemeinen schwerer nachweisen als im einzelnen. Selbst das Gesetz, dass die Grösse bezw. das Gewicht der Eier im allgemeinen bei nahe verwandten Formen im umgekehrten Verhältniss zur Anzahl der Eier variirt, trifft hier durchweg nicht zu, jedoch steht soviel fest, dass die Anzahl der von einem Vogel gelegten Eier zu den Lebenschancen des Individuums im jugendlichen und reifen Alter und zur Leichtigkeit des Nahrungserwerbs in geradem Verhältniss steht. Aehnlich wie bei den grossen Säugethieren ist auch bei den grossen Vögeln die Zahl der Nachkommen wesentlich geringer, als bei den kleinen Warmblütern; bei der Unzugänglichkeit und Unerreichbarkeit des Horstes der grossen Raubvögel und der gewaltigen Stärke dieser Thiere ist es beispielsweise bei einiger Jungenpflege sehr wahrscheinlich, dass das einzige gelegte Ei auch erbrütet wird und das Junge auswächst, mehrere Nachkommen würden aber auch bei dem enormen Futterbedarf dieser Räuber und der verhältnissmässig nicht zu reich besetzten Tafel den Eltern kaum erwünscht sein. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den eigentlichen Erdvögeln, welche auf dem flachen Erdboden nisten und brüten; die Jungen sind hier zwar Nestflüchter und suchen sich ihre Nahrung von vornherein selbst, aber die Lebenschancen sind hier für die Nachkommen viel geringere, und deshalb legen auch die Erd- und theilweise ebenso die Wasservögel eine ganz beträchtliche Anzahl Eier, z. B. das Rephuhn 10—20, das Auerhuhn 6—16, das Birkhuhn 6—15, das Haselhuhn 6—12, das Alpen-Schneehuhn 6—14, das Moor-Schneehuhn 8—12, das Steinhuhn 12—15, die Wachtel 8—14, der Fasan 12—15 Eier.

Die Grösse der Eier steht zur Grösse der Vögel sehr oft in einem Missverhältniss; so giebt es z. B. grosse Vögel, welche verhältnissmässig kleine Eier legen (Kuckuck, Kormoran, Pelikan), und umgekehrt relativ oder wirklich kleine Vögel, welche verhältnissmässig grosse Eier legen (Lummen, Schnepfenvögel); überhaupt sind die Eier der Sumpfvögel verhältnissmässig grösser als diejenigen der Landvögel, wie man durch Vergleich der Eier gleichgrosser Arten, z. B. Flussuferläufer und Lerche, Schwarzdrossel und Bekassine, ersieht. Aeltere Vögel und namentlich auch ältere Hühner legen meist grössere Eier, als die jüngeren Thiere derselben Art; aber auch die Eier desselben Weibchens haben in ein und derselben Brut meistentheils verschiedene Grössen, was namentlich bei umfangreichen Gelegen zu Tage tritt. Die Hühnereier zeichnen sich anderen Vogeleiern gegenüber durch ihre relativ bedeutende Grösse aus.

Nach den Untersuchungen Gustav Jägers über die

relative Eigrösse besteht auch eine gewisse Beziehung zwischen dem Volumen des Eies und dem Volumen des daraus hervorgehenden erwachsenen Vogels, und zwar in folgender Weise: Je grösser das Ei ist, um ein desto Mehrfaches übertrifft — ceteris paribus! — das Volum des erwachsenen Thieres das Volum des Eies desselben, so dass umgekehrt: kleine Vögel relativ grosse Eier und grosse Vögel relativ kleine Eier legen. Die Ursache liegt nach dem genannten Autor darin, dass absolut kleine Eier wegen des ungünstigen Verhältnisses zwischen dem wärmeerzeugenden Cubikinhalt und der Wärme abgebenden Oberfläche grössere Wärmeverluste erfahren als absolut grosse Eier, und Wärmeverlust ist gleichbedeutend mit Wachsthumshemmung und Wachsthumsverlust. — Ein weiterer Factor, welcher auf das Grössenverhältniss zwischen Ei und Erwachsenem Einfluss nimmt, ist der Neststand: Sind die Eier durch offene Lage grossen Wärmeverlusten ausgesetzt, so bleibt das daraus hervorgehende Thier — ceteris paribus! — klein; liegen die Eier geschützt, wie bei den Höhlenbrütern, so werden die Thiere relativ gross; deshalb haben Höhlenbrüter relativ kleinere Eier als Frei- und Offenbrüter, nordische Vögel relativ grössere Eier als tropische, und Frühlingsbrüter grössere als Sommerbrüter.

Eine ganze Reihe von Abweichungen gegen die übrige Vogelwelt bietet unser Hausgeflügel und namentlich das Haushuhn; dieselben sind unzweifelhaft auf die Domesticirung zurückzuführen, durch welche bekanntlich die merkwürdigsten Erscheinungen zu Tage gefördert werden. Die Cultur ist eben eine andere Art Natur!

Zunächst fällt uns das Haushuhn als ein aus der Art geschlagener Verborgenbrüter auf, da es — im Gegensatz zu den sonst durchweg so überaus bunten Eiern dieser Gruppe — durchweg weisse Eier legt. Der Beweis aber, dass das Haushuhn ursprünglich keine weissen Eier legte, lässt sich dadurch führen, dass bei Hühnerrassen, die sich noch ziemlich rein erhalten haben, sich auch die bunte Färbung der Eier, sogar mit Punkten und Flecken versehen, noch erhalten hat; so sind z. B. die Eier der Cochinchina-Hühner gelbbraun und mit feinen rothbraunen Punkten betupft.

Eine weitere und wohl die wichtigste Folge der Domestication ist sodann das permanente Legen des Haushuhnes, welches bei keinem anderen Vogel auftritt und überhaupt ohnegleichen in der Natur dasteht. Zwar ist auch bei der Hausente und Hausgans im Verfolg der Domestication die Eierproduction eine grössere geworden; während die frei lebenden Familienangehörigen der Ente und Gans nur zwischen 6—16 Eiern legen, legt die italienische Riesenente 100—120 Eier pro Jahr und sogar die italienische Riesengans jährlich etwa 70 Eier, doch wird damit noch keineswegs die Production des Haushuhnes erreicht.

Der Eierstock eines guten Legehuhnes einer der guten europäischen Hühnerrassen hat nämlich etwa 600 Eianlagen oder Eichen, und unter normalen Verhältnissen (d. h. bei entsprechender Fütterung) wird das Huhn auch annähernd so viele Eier legen, in keinem Falle aber mehr legen können. Es ist indessen zu erwägen, dass das Haushuhn ein natürliches Lebensalter von etwa zehn Jahren erreicht, dass es aber nicht alle Jahre gleichmässig legt, sondern die weitaus meisten Eier in der ersten Lebenshälfte. Durchschnittlich vertheilt sich die Zahl der von einer Henne zu legenden bezw. gelegten Eier auf die Lebensdauer etwa folgendermaassen (wobei bemerkt sein mag, dass das erste Jahr das bürgerliche Jahr ist, in welchem die jungen Kücken erbrütet sind):

Im 1. Jahre legt das Huhn etwa	10— 20	Eier,
„ 2. „ „ „ „ „	100—120	„
„ 3. „ „ „ „ „	120—135	„
„ 4. „ „ „ „ „	100—115	„
„ 5. „ „ „ „ „	60— 80	„
„ 6. „ „ „ „ „	50— 60	„
„ 7. „ „ „ „ „	35— 40	„
„ 8. „ „ „ „ „	15— 20	„
„ 9. „ „ „ „ „	bis 10	„
also insgesammt etwa	490—600	Eier.

Im vierten Jahre nimmt also die Eierproduction des Huhnes schon wieder ab, und zwar wird die Abnahme um so rascher erfolgen und um so grösser sein, je mehr Eier das einzelne Huhn im zweiten und dritten Jahre gelegt hat; so kommt es thatsächlich vor, dass ausserordentlich fleissige Legehühner in einem einzigen Jahre 150 bis 200 und 250 Eier legen, allerdings sind das nur sehr vereinzelte Leistungen.

Die verschiedenen Rassen der schweren asiatischen Hühner (Brahmaputra, Cochinchina) sind nicht so gute Eierleger wie die europäischen Hühner, unter denen sich namentlich die Mittelmeer-Rassen (Italiener, Menorka) durch grosse Legelust auszeichnen. Diese Verschiedenheit in der Eierproduction hat ohne Zweifel ihren Grund darin, dass die asiatischen Hühnerrassen erst in verhältnissmässig junger Zeit ihrer Nutzungseigenschaft wegen gezüchtet worden sind, da hier — wie Eduard Hahn nachgewiesen hat — das Huhn ursprünglich nur zu Sportzwecken gehalten worden ist und lediglich zu den hier so beliebten Hahnenkämpfen Verwendung gefunden hat. Im Abendlande ist viel früher der Werth des Huhnes als Eierproducent erkannt worden; bei den genannten Mittelmeerrassen beobachten wir sogar eine in der Thierzucht oft wiederkehrende Erscheinung einseitiger Ausbildung einer hervorragenden Nutzungseigenschaft — eine sogenannte Ueber- oder Hyperbildung, in so fern bei denselben nämlich die Legelust so gross ist, dass die Thiere reine Lege-Automaten geworden und (wenigstens in Norddeutschland) vollständig der weiteren Sorge um die Erhaltung der Art — der Brütlust verlustig gegangen sind, was züchterisch (vom Gesichtspunkte der Eierproduction) jedenfalls als eine Glanzleistung anzusehen ist. Diese Thiere legen eigentlich in den ersten Lebensjahren permanent und machen nur im Herbst während der Zeit der Mauser eine längere Legepause, um bei mildem Winter schon wieder im Januar mit dem Legen zu beginnen. Eine auffällige Erscheinung ist es deshalb, dass diese heissblütigen Rassen — ganz im Gegensatz zu der grossen Legelust — gar keine Brütlust verspüren, und sollten sie wirklich einmal Lust bezeigen, brüten zu wollen, so hält die Ausdauer nur einige Tage vor; wo aber unter besonders günstigen Umständen ein italienisches Huhn wirklich einmal Junge erbrütet, da fehlt ihm nachher der Sinn für Jungenpflege; es denkt nicht daran, auch die Führung der Jungen zu übernehmen.

Das durchschnittliche Gewicht der Hühnereier beträgt 60—80 g; die schwersten Eier legen die Crèvecoeurs und Houdans mit durchschnittlich 90 bezw. 85 g Gewicht, die leichtesten die Beduinen mit etwa 50 und die Bantams mit durchschnittlich 35 g Gewicht. Ausser der Rasse hängt die Grösse und das Gewicht der Hühnereier auch vom Alter und von der Ernährung, sowie endlich auch von der Zahl der producirten Eier ab, während die Grösse der Hühner an sich keinen Einfluss auf die Grösse der Eier hat. Die relative Grösse und Schwere der Hühnereier, verbunden mit der oft fabelhaften Productivität, haben

das Huhn auf dem ganzen Erdball zu einem sehr geschätzten Hausthier gemacht. Schiller-Tietz. [7343]

* * *

Panzerrohre System Rogé. Wie E. Blum im *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* vom 15. September mittheilt, hat die Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson in Paris gusseiserne armirte Rohre ausgestellt, die insbesondere für Wasserleitungen mit hohem Druck bestimmt sind. Zur Verstärkung sind die Rohre mit Beschlagringen versehen, die auf angegossenen Verstärkungen roth-warm aufgezogen werden. Die Ringe werden ähnlich wie die Reifen der Eisenbahnräder aus dem Vollen gewalzt, so dass sie keine Schweissnaht aufweisen. Den grössten Vorzug der Panzerrohre bildet ihre hohe Widerstandsfähigkeit gegen inneren und äusseren Druck. Selbst wenn ein derartiges Rohr reissen sollte, so kann die Ausflussöffnung immer nur eine geringe sein. Obwohl die erwähnten Rohre wesentlich theurer sind als glatte gusseiserne Leitungsrohre, so hat die genannte Firma doch schon in den letzten drei Jahren nahezu 20000 t davon geliefert, da bei grossen Abmessungen und hohem Druck diese Mehrkosten gar nicht in Betracht kommen. [7306]

* * *

Ueber die Gewinnung der schwarzen Diamanten in Brasilien berichtet *Scientific American*. Ausser in der südafrikanischen Capcolonie werden die schwarzen Diamanten auch im brasilianischen Bundesstaate Bahia gefunden. Das Fundgebiet liegt etwa eine Tagereise von der Stadt Bahia auf dem Dampfboot nach San Felix oder auf der Eisenbahn nach Bandeira do Mello. Das ergiebigste Gebiet befindet sich ungefähr zwei Maulthiertagesmärsche weit am Paragason-Fluss e. Wahrscheinlich tritt das Mineral im ganzen Gebiete allgemein auf, aber es lohnt sich bei den primitiven Gewinnungsmethoden seine Ausbeute nur in den Flussbetten des Paragason und dessen Nebenflusses, des San Antonio, und an den Hängen der Sierrra des Levras. Die schwarzen Diamanten werden dort in Conglomeraten gefunden, die hauptsächlich aus Quarzkörnern und eisenhaltigem Thon bestehen und auf einer Thonunterlage liegen. Man unterscheidet zwei Sorten: die „Carbons“ und die „Borts“. Jene sind unregelmässige, harzigglänzende, graue oder schwarze Krystalle von körniger Structur, ohne entschiedene Spaltbarkeit und von der Härte gewöhnlicher Diamanten, deren Dichte sie aber in Folge einer geringen Porosität nicht erreichen. Diese hingegen sind minder unregelmässig, mehr kugelförmig und zeigen auf ihrer rauhen Oberfläche bisweilen eine verworren krystallinische Structur. Zur Gewinnung der schwarzen Diamanten sucht man eine Stelle im Flusse aus, wo das Wasser nicht über 6 m tief und die Strömung nicht zu stark ist. In den Boden des Flussbettes wird eine lange Stange gesteckt, die den eingeborenen Tauchern zum Eintauchen und Emporsteigen dient. Die Taucher, die sehr geübt sind und länger als $1^1/_2$ Minuten unter Wasser bleiben können, tragen einen Sack, dessen Oeffnung durch einen eisernen Ring aufgesperrt ist. In diesen Sack wird auf dem Flussbettboden der Kies gekratzt, um dann an die Oberfläche getragen, ans Ufer gebracht und an einer gegen Hochwasser gesicherten Stelle aufgeschüttet zu werden. Diese Gewinnungsarbeit dauert während der sechs trockenen Monate an, wird aber mit Beginn der Regenzeit, die Hochwasser und starke Strömung bringt, abgebrochen. Während der nassen Periode wird der aufgestapelte Sand durchwaschen und die Diamanten ausgesucht. Die tieferen Flussbettstellen bleiben überhaupt unberücksichtigt, obwohl hier Baggerapparate vortheilhaft angewandt werden könnten. Bei der Gewinnung der schwarzen Diamanten aus dem Sande an den Berghängen werden Stollen angelegt, aus denen in der trockenen Jahreszeit der Sand gefördert wird, um während der Regenperiode in Trögen verwaschen zu werden. Die Grösse der schwarzen Diamanten schwankt zwischen der Grösse eines Sandkornes und der eines 975 Karat schweren Krystalles. Der bisher grösste wurde 1894 gefunden und erzielte in Paris einen Preis von 81000 Mark. Im allgemeinen werden aber Steine von 1-3 Karat am meisten für technische Zwecke — zum Besetzen der Bohrkronen an drehenden Gesteinsbohrapparaten — verlangt. Man zerbricht deshalb die grösseren trotz des dabei entstehenden Verlustes. Der Sitz des Handels ist Bahia, die dort lebenden Händler sind durch Agenten im Fundgebiete vertreten. Der wachsende Bedarf hält die Preise hoch, die zwar schwanken, sich aber im Durchschnitt auf etwa 93 Mark für ein Karat stellen. [7332]

* * *

Gehäuse bauende Räderthiere. Unter den mikroskopischen Bewohnern unserer süssen Gewässer giebt es nicht allein Gehäuse bauende Infusionsthiere und Wurzelfüsser, sondern auch einige Räderthiere umgeben sich mit röhrenförmigen, abstehenden Gallerthüllen. Ja, einige Formen umbauen diese Gehäuse noch in sehr origineller Weise. Es ist dies der Fall bei *Melicerta ringens*. Dieses bis 2 mm lange, an Wasserpflanzen häufige Räderthier besitzt unterhalb der Mundöffnung eine mit Wimpern ausgestattete Höhlung in der Körperwandung. In diese grubenartige Vertiefung wird neben Schlammpartikelchen, die zufällig in die Nähe des Thieres gelangt sind, vor allem der Koth der Thiere selbst hineingeführt und zu einer etwa kugeligen Pille fest zusammengedrückt. Jede fertige Pille wird auf den Rand des Gehäuses aufgesetzt. Da nun das Thier schon zu der Zeit, wo es noch ganz klein ist, diese originelle Verwendung seines Kothes ausführt, so ist das gesammte Gehäuse mit einer widerstandsfähigen Pillenschicht umkleidet. Dr. W. Sch. [7381]

* * *

Anwendung des Calciumcarbids im Metall-Hüttenwesen. Das Calciumcarbid, das in erster Linie mit Rücksicht auf die Gewinnung von Acetylen hergestellt wird, kann auch im Hüttenwesen als Reductionsmittel zur Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen, sowie zur Herstellung von Metalllegirungen Anwendung finden, denn es ist das denkbar kräftigste Desoxydations-, Entphosphorungs- und Entschwefelungsmittel, das wir kennen. Man hat in der That auf diese Weise Aluminiumbronze hergestellt, indem man ein Gemenge von Aluminium und Kupferchlorid in Berührung mit Calciumcarbid mässig erhitzt. Nach Angaben, die Dr. Frank in Charlottenburg auf der diesjährigen Versammlung des „Deutschen Acetylenvereins“ machte, dürfte Calciumcarbid auch in der Stahlfabrikation zur Herstellung von Cementstahl, sowie zum Härten der Panzerplatten Anwendung finden können. [7398]

* * *

Wolfram-Aluminium-Legirung. Mehrere New Yorker Capitalisten haben kürzlich bei Long Hill eine Wolfram-Erzgrube in Betrieb genommen und auch schon einige tausend Tonnen Erz gefördert. Die *Aluminium World* empfiehlt, das Wolfram zur Herstellung einer Legirung mit Aluminium

zu verwenden. Nach Hunt eignet sich dieselbe vorzüglich zur Herstellung für Bleche für militärische Ausrüstungsgegenstände. Auch Legirungen von Aluminium mit Wolfram, Kupfer und Eisen bezw. Mangan sollen für genannte Zwecke sehr geeignet sein.

Bekanntlich wird das Wolfram auch in der Stahlfabrikation als Zusatzmaterial zur Erzeugung von Wolframstahl verwendet, und nur sein hoher Preis hat bisher der allgemeineren Anwendung desselben hindernd im Wege gestanden. [7393]

BÜCHERSCHAU.

W. Stavenhagen. *Grundriss der Befestigungslehre.* Für Offiziere aller Waffen. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit fünf Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (XV, 319 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 7 M., geb. 8,50 M.

Ein Handbuch, das nach viereinhalbjährigem Bestehen in dritter Auflage erscheint, hat sich bereits bewährt und trägt seine Empfehlung in sich. Die neue Auflage zeichnet sich vor ihrer Vorgängerin durch die Neubearbeitung ganzer Abschnitte aus, die durch Fortschritte der Taktik und Technik, aber auch durch veränderte Anschauungen im einzelnen veranlasst wurden. Der früher mit diesem Lehrbuch vereinigte, heute so wichtige „Festungskrieg“ ist ganz herausgenommen, weil er eine selbständige Darstellung erhalten soll. Den Leitgedanken für alle Darlegungen des Buches bezeichnet der Verfasser damit, dass die Befestigungskunst Technik im Dienste der Strategie und Taktik ist unter steter Berücksichtigung der Lehren der Kriegsgeschichte. Auf diese Lehren ist überall im Texte in thunlicher Kürze hingewiesen und damit ein belebendes Moment in die Darstellung verflochten; das für das Buch gewählte Motto kennzeichnet dieselbe: „Die Befestigungskunst hat keine Formen, sie hat nur Grundsätze und es sind die — Kriegskunst im allgemeinen“. (Blesson.) „Die Grundsätze der Fortification lehren, was im Gelände taktisch werthvoll ist.“ (Friedrich der Grosse.) In diesem Sinne legt der Verfasser die Grundsätze für die Anlage und die Ausführung von Befestigungen dar und es sei hervorgehoben, dass diese Darlegungen frei sind von jenen Aufzählungen wesenloser, im Studirzimmer aufgefundener Gründe, die auf die Wirklichkeit nie passen wollen, die aber nicht selten in älteren Lehrbüchern einen breiten Raum einnehmen. In dieser sachlichen, klaren Darstellung liegt der Lehrwerth des Buches.

Der Verfasser behandelt im ersten Theil die ständigen oder Friedensbefestigungen, das sind die Land- und Küstenbefestigungen, im zweiten Theil die Kriegsbefestigungen und zwar die Feldbefestigungen und die Behelfs- oder provisorischen Befestigungen. Ein folgender Abschnitt behandelt die Beseitigungen und ihre Hülfsmittel, an ihn schliesst sich ein Anhang mit Angaben über Feldbefestigungsarbeiten, Verkehrsmittel, Sprengstoffe, Artillerie, Panzerungen u. s. w. an. Gerade die Feldbefestigungen sind es, für die der Burenkrieg das Interesse gesteigert hat. Von ihnen sagt der Verfasser: „Bei dem schnellen Verlauf der heutigen Kriege, der Grösse der Heere und der Feuerwirkung gegen ungedeckte Gegner hat der Werth der Feldbefestigungen ausserordentlich zugenommen. Grössere, gut ausgewählte Stellungen treten in den Vordergrund, und da muss auch Rath gegen die gesteigerte Waffenwirkung geschaffen werden. Mit den kleinkalibrigen Mehrladergewehren, dem rauchschwachen Pulver, den Sprenggranaten und Steilfeuergeschützen der Feldartillerie und der Einführung einer schweren Artillerie in die Feldarmee ist das Bedürfniss nach schnell herstellbaren widerstandsfähigen Deckungen ungewöhnlich gewachsen; sonst fällt die fechtende Truppe schon dem Fernfeuer zum Opfer. Die Feldbefestigung wurde dadurch der wichtigste Theil der gesammten Befestigungskunst. Aber auch der schwierigste.“ Darin hat der Verfasser wohl recht. J. C. [7388]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hoff, J. H. van't. *Ueber die Entwickelung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.* 8°. Hamburg, Leopold Voss. Preis 0,60 M.

Kars, O. *Der einstige zweite Mond der Erde als Urheber aller irdischen Entwickelung.* Ein Blatt vom Baume der Erkenntnis gepflückt und der denkenden Menschheit dargereicht. gr. 8°. (61 S.) Berlin, Max Schildberger. Preis 1 M.

Kiesling, M. *Das Arbeiten mit Films.* (Photographische Bibliothek No: 11.) Mit 28 Figuren im Text. 8°. (46 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 0,90 M., geb. 1,25 M.

Blech, E. *Stand-Entwicklung als Universal-Methode für alle Zwecke.* (Photographische Bibliothek No: 12.) Mit 2 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 95 S.) Ebenda. Preis 1,80 M., geb. 2,25 M.

Troedel, Richard. *Der Edelmensch.* Eine Meinung. gr. 8°. (107 S.) Berlin, Hermann Walther. Preis 1,50 M.

Pietzker, Prof. Friedrich. *Sprachunterricht und Sachunterricht vom naturwissenschaftlichen Standpunkt.* Ein Vortrag, gehalten auf der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen 1900. gr. 8°. (46 S.) Bonn, Emil Strauss. Preis 1,20 M.

Garner, R. L. *Die Sprache der Affen. (The Speech of Monkeys).* Aus dem Englischen übersetzt und herausgegeben von Prof. Dr. William Marshall. Autorisierte Ausgabe. gr. 8°. (IV, 196 S.) Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger. Preis 3 M., geb. 4 M.

Haberkalt, Carl. *Der kommende Mensch.* Neue Ausblicke auf die Zukunft des Menschen. gr. 8°. (IV, 146 S.) Leipzig, Ernst Günther's Verlag. Preis 2 M.

Hörhager, J. *Das Werden der Welt als Entwickelung von Kraft und Stoff.* Ein Beitrag zur einheitlichen Weltanschauung. gr. 8°. (VII, 104 S.) Ebenda. Preis 2 M.

Höfler, Prof. Dr. Alois, und Prof. Dr. Eduard Maiss. *Naturlehre für die unteren Classen der Mittelschulen.* Mit 290 Holzschnitten, drei farbigen Figuren, einer lithographierten Sterntafel und einem Anhange von 140 Denkaufgaben. Dritte verbesserte Auflage. gr. 8°. (IV, 194 S.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Preis geb. 2,60 M.

Schwippel, Dr. Karl. *Verbreitung der Pflanzen und Thiere.* Naturfreunden gewidmet. gr. 8°. (III, 197 S.) Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. Preis 2 Kronen.

Sieurin, E. *Notre Globe.* Avec 44 Figures dans le Texte et 2 Cartons en couleurs hors texte. (Bibliothèque d'histoire et de géographie universelles.) Paris, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald), 15 Rue de Saint-Pères. Preis 2 Francs.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 580. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 8. 1900.

Die Wirkung der Schmiermittel.

Von Dr. Ludwig Weinstein.

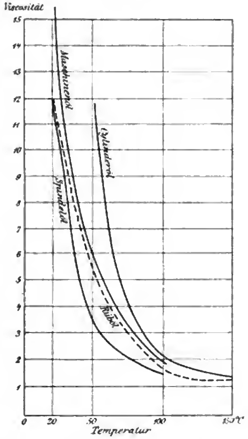
Mit zwei Abbildungen.

Während bis in die Mitte der sechziger Jahre die Auswahl der Schmiermittel dem Techniker keine Schwierigkeiten machte, indem er nur zwischen Rüböl, Olivenöl, Thran oder Talg wählte, ohne sich weiter den Kopf zu zerbrechen, verlangt man heute, dass ein Schmiermittel ganz besonderen an dasselbe zu stellenden Anforderungen genüge. Es soll im Verbrauch sparsam sein, die reibenden Flächen nicht corrodiren, sich nicht leicht entzünden und seinen Aggregatzustand bei den Verwendungstemperaturen nicht ändern, vor allem aber unter den obwaltenden Umständen die grösstmögliche Verminderung der Reibung bewirken. Dieser letztere Punkt ist der allerwichtigste, da der grösste Theil der in unseren Motoren erzeugten Kraft zur Ueberwindung von Reibungswiderständen dient. Es ist daher nothwendig, erst einige Worte über die Reibung selbst zu sagen.

Haben wir einem Körper, der sich in einer horizontalen Bahn bewegen kann, einen Anstoss gegeben, so müsste er mit der ihm ertheilten Geschwindigkeit ohne Verminderung derselben sich weiter fortbewegen, wenn nicht eben die Reibung seine Geschwindigkeit allmählich verminderte. Vom Luftwiderstande sehen wir hier ab. Man wird sofort den Einwand machen, dass wir eine absolut gerade Lauffläche nicht herstellen können, sondern dass dieselbe grössere oder geringere Abweichungen von der Horizontalen zeigen muss. Dieser Einwand ist jedoch nicht stichhaltig, denn wenn auch in einer minimalen Strecke die Lauffläche Erhöhungen zeigt, so wird doch der laufende Körper beim Herabgleiten von der Erhöhung die beim Aufstieg verlorene lebendige Kraft wiedergewinnen, vorausgesetzt, dass die Summe der Erhöhungen und Vertiefungen gleich Null ist. Ein solch idealer Zustand wäre geschaffen, wenn auf einer gut polirten Fläche eine Kugel oder ein Cylinder rollte. Von den bei hochpolirten Flächen eintretenden Adhäsionserscheinungen wollen wir, um die Betrachtung nicht zu sehr zu compliciren, absehen. Da aber bei dieser Bewegung sowohl die Unterlage, als auch der rollende Körper kleine Deformationen erleiden, erwärmen sich Beide. Die mitgetheilte Energie verliert sich als fortgeführte Wärme. Ist dieser Energieverlust im Einzelnen direct auch nicht nachweisbar, so sind doch die Summen dieser Verluste gross genug, den dem laufenden Körper gegebenen Impuls allmählich unwirksam zu machen. Ist dieser Umstand schon bei der rollenden Reibung nachweisbar, so ist er bei der gleitenden Reibung der directen Beobachtung zu-

gänglich. Während bei der rollenden Reibung Unterlage und Laufkörper sich nur in einem Punkte oder einer Linie berühren, findet die Berührung bei der gleitenden Reibung in den Flächen statt. Wird also bei zwei Körpern der eine über den anderen hinweggezogen, so ist leicht einzusehen, dass hierbei nicht nur Deformation, sondern auch Abrasion kleinster Theilchen stattfindet, welche oft einen ganz enormen Kraftaufwand repräsentirt. Bei einem dahinrollenden Eisenbahnzuge findet zwischen Schiene und Radkranz rollende Reibung statt. Wird der Zug nun plötzlich gebremst, die Räder festgestellt, so gleiten jetzt die Radkränze auf den Schienen

Abb. 66.



fort. Von den Schienen und Rädern sprühen heftige Funken ab; es sind dies abgerissene, fortgeschleuderte und verbrennende Eisentheilchen. Der dadurch erzeugte Energieverbrauch ist gross genug, um in wenigen Secunden die lebendige Kraft des Zuges aufzuzehren. In den Lagern unserer Maschinen haben wir es ebenfalls mit der gleitenden Reibung zu thun, da die ganze Fläche der Welle sich gegen die Lagerschalen bewegt. Der Effect ist derselbe, als ob von zwei parallelen Flächen die eine über die andere hinweggezogen wird oder sich beide in entgegengesetzter Bewegungsrichtung befinden.

Bringen wir zwischen zwei solche in entgegengesetzter Richtung sich bewegende Flächen eine adhärirende Flüssigkeit, so werden zunächst diejenigen Flüssigkeitstheilchen, welche sich in der Sphäre der molekularen Adhäsion befinden, dieselbe Bewegungsrichtung wie die Flächen zeigen. Die in der Mitte der flüssigen Schicht liegenden Theilchen dagegen werden auf ihren beiden Seiten gleich grosse entgegengesetzte Impulse erfahren und sich daher in Rotation versetzen. Durch diesen Umstand wird die gleitende Reibung in eine rollende verwandelt, indem gewissermaassen die Flüssigkeitstheilchen die Rolle der Kugeln im Kugellager übernehmen. Das Schmiermaterial soll also die gleitende Reibung in eine rollende verwandeln; je besser es dies unter den obwaltenden Umständen thut, um so geeigneter ist dasselbe. Es ist aber klar, dass die Flüssigkeitstheilchen selbst ihrer Bewegung ein Hinderniss entgegensetzen; wir unterscheiden dies schon durch das Gefühl, indem wir von dünnflüssigen, dickflüssigen, endlich von zähflüssigen Materialien sprechen. Den Widerstand, den die Theilchen einer Flüssigkeit einer Verschiebung entgegensetzen, bezeichnen wir als „innere Reibung“. Dieselbe lässt sich auf physikalischem Wege bestimmen, und zwar dadurch, dass man die zu untersuchende Flüssigkeit durch ein enges Rohr treibt, dessen Länge ein bedeutendes Vielfaches der Rohrweite beträgt, damit der ideale Weg eines Flüssigkeitstheilchens einer Geraden entspreche. So muss z. B. für ein Rohr von 0,03 mm Dicke die Länge mindestens 70 mal grösser als der Durchmesser, bei einem 0,3 mm dickem Rohre dagegen bereits 200 mal länger als der Durchmesser sein. Man hat Apparate construirt, um auf diesem Wege die innere Reibung der Flüssigkeiten zu bestimmen. Indessen haben sich dieselben für praktische Zwecke nicht bewährt, weil sie nur bei verhältnissmässig dünnflüssigen Substanzen ein bequemes Arbeiten gestatten. Uebrigens sieht man auch ein, dass die damit erzielten Resultate für die Beurtheilung des Schmierwerthes nicht viel bedeuten, da ja innerhalb der Schmierschicht, wie vorher gezeigt ist, die Flüssigkeitstheilchen sich in drehender Bewegung befinden, während in den oben beschriebenen Apparaten der Widerstand der Flüssigkeitsmolecüle bei geradliniger Fortbewegung bestimmt wird.

Um nun die Möglichkeit zu haben, die verschiedenen Oele in Bezug auf ihre Zähflüssigkeit mit einander zu vergleichen, ist man übereingekommen, die Geschwindigkeit, mit der sie aus einer engen, aber nicht capillaren Röhre ausfliessen, als Vergleichsmoment zu wählen. Auf dieses Princip gegründete Instrumente sind äusserst handlich und leicht construirbar. Dieselben bestehen im allgemeinen aus einem runden Blechgefäss, das am Boden ein centrales, etwa 2—3 mm weites Ausflussröhrchen trägt, durch welches das zu prüfende Oel in ein untergestelltes Gefäss abfliessen kann. Zur Regelung der Temperatur

ist das Blechgefäss noch mit einem zweiten Blechmantel umgeben; der Zwischenraum zwischen den beiden Blechgefässen wird mit Wasser von derjenigen Temperatur ausgefüllt, bei welcher die Bestimmung ausgeführt werden soll. Man lässt nun eine genau bestimmte Quantität Oel in ein untergestelltes Gefäss einlaufen und bestimmt die Zeit, die dazu erforderlich ist; andererseits hat man vorher diejenige Zeit bestimmt, welche das gleiche Quantum Wasser zum Ausfluss benöthigt. Indem man nun die Zeit, welche der zu untersuchende Körper zum Auslaufen benöthigt hat, durch die für das Wasser erforderliche Zeit dividirt, erhält man eine Zahl, welche man übereingekommen ist, Viscosität zu nennen. Diese Zahl ist jedoch mehr oder minder von der Bauart des Apparates abhängig. Sie ist daher keine absolute Constante, folglich auch von keinem besonderen wissenschaftlichen Werth, genügt aber für die Anforderungen der Praxis vollkommen. In Deutschland, Oesterreich und Russland ist der von Engler construirte Apparat als normal eingeführt und sind die damit erzielten Resultate ohne weiteres vergleichbar. Das wichtigste Resultat war die Beobachtung, dass die Aenderung der Viscosität mit der Temperatur für die verschiedenen Oele durchaus nicht gleichmässig vor sich geht, sondern für Oele verschiedenen Ursprungs verschieden schnelle Abnahmen bei Temperatursteigerungen aufweist; so vor allem zeigt sich, dass Oele animalischen und vegetabilischen Ursprungs in viel geringerem Maasse ihre Viscosität ändern als Mineralöle.

In der Abbildung 66 sind die Resultate für die verschiedenen Oele graphisch dargestellt. Die Curven geben den Verlauf der Viscositäten für die dazu gehörige, in der Horizontalen verzeichnete Temperatur an, und zwar für ein Cylinderöl, ein Maschinenöl und ein Spindelöl als die Vertreter der drei hauptsächlich zur Verwendung gelangenden Mineralöltypen, im Vergleich zu Rüböl.

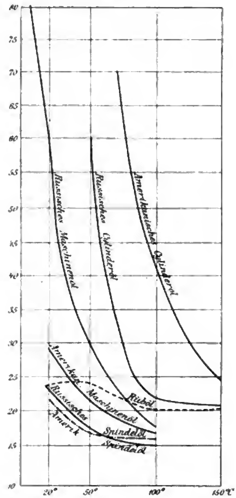
Man hat durch die Praxis gefunden, dass Oele für leichte, schnell laufende Wellen, z. B. Spindeln, eine Viscosität von etwa 10—13 bei 20° C. zeigen sollen.

Für Transmissionen und belastete Wellen mit mittlerer Umdrehungsgeschwindigkeit von etwa 150 Touren pro Minute sind solche Mineralöle die vortheilhaftesten, welche eine Viscosität von 4—5½ bei 50° C., für langsame, sehr schwer belastete Lager, Oele, welche eine solche zwischen 5 und 7 bei 50° C. zeigen. Für Dampfcylinder endlich soll je nach dem herrschenden Dampfdruck die Viscosität bei 100° etwa 1,5—2,3 betragen.

Vergleicht man damit die Curve für Rüböl, so findet man, dass dieselbe bei fast allen Normaltemperaturen in die Reihe der experimentell festgestellten Viscositäten schneidet. Daher erklärt sich die fast universelle Anwendbarkeit der organischen Schmieröle.

Noch deutlicher zeigt dies Verhalten die zweite Tabelle. Geht man von der willkürlichen Voraussetzung aus, dass die Viscosität proportional der Temperatur abnehmen sollte und multiplicirt die Viscositätswerthe mit der zugehörigen Temperatur, so erhielte man bei einem Oele, welches genau proportional der Temperatur seine Viscosität ändern würde, Zahlenwerthe, welche graphisch dargestellt an Stelle der Curve eine Horizontale ergeben würden. Je grösser der Abfall der Viscosität ist, um so steiler fallen die Curven ab. Abbildung 67 veranschaulicht die

Abb. 67.



derart abgeleiteten Viscositäten. Während dort die Curve für Mineralöle sich nur für ein bestimmtes Temperaturintervall der Horizontalen nähern, zeigt die Rübölcurve für das ganze beobachtete Temperaturintervall nahezu horizontalen Verlauf.

(Schluss folgt.)

Nochmals über Bienenstachel und Bienengift.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 103.)

Ich gehe nun zu einer anderen Frage über, und zwar zu jener: „Welche Bedeutung für den Naturhaushalt die Entstehung solcher

Stachelimmen besass, welche in Folge fehlerhafter Stachelformation ihre Brut mit vegetabilischer Kost versahen?"

Eine kleine Uebersicht der diesbezüglichen Verhältnisse muss uns überzeugen, dass gerade diese an und für sich geringe Abweichung eines Organes vom normalen Typus eine so grosse Tragweite für die ferne Zukunft besass, dass es wenige Erscheinungen von grösseren und wichtigeren Folgen in der Geschichte der Lebewesen gab.

Denn das Entstehen von Immen, die zwar einen Stechapparat besassen, diesen aber wegen der unbequemen Widerhaken zur Jagd nicht mehr gebrauchen konnten und die sich nun auf den Besuch der anfangs freilich noch spärlichen blühenden Pflanzen verlegten, musste auch auf die Entwickelung der Phanerogamen einen sehr grossen Einfluss ausüben. Wir wissen heute, dass ein sehr grosser Theil unserer Blumenpflanzen auf den Besuch der anthophilen Bienen angewiesen ist und seine Existenz in der jetzigen Form auch ausschliesslich den bienenartigen Hymenopteren verdankt, die für die theils nützliche, theils nöthige Kreuzbefruchtung der Blumen sorgen. Unsere schönsten Gartenpflanzen wurden zum grossen Theile von den Bienen geschaffen. Denn obwohl auch andere Immen (Crabroniden, Blattwespen, Chalcidier u. s. w.) Blumen besuchen, so sind ihre Besuche doch nur auf wenige Pflanzenarten beschränkt. Und namentlich die Befruchtung, hauptsächlich die Kreuzbefruchtung, der Obstsorten, der Compositen, der Papilionaceen, der Labiaten und vieler anderer, uns theilweise sehr nützlicher Pflanzen wird so zu sagen ausschliesslich von den Blumenbienen besorgt. Mit dem Erscheinen der hakenförmigen Auswüchse wurde also der Blumenflora unseres Planeten ein beinahe unendliches Feld der Weiterbildung geöffnet, welches nur mit dem Ueberhandnehmen der Menschen einen Abschluss zu finden droht, da der Ackerbau nach und nach die ursprüngliche Vegetation verschwinden macht. Andererseits ist es freilich wahr, dass die seitens der hakigstacheligen Immen begonnene Arbeit heute in der künstlichen Veredelung und Verschönerung einiger Gartenpflanzen eine theilweise Fortsetzung durch Menschenhand findet.

Ich glaube daher am Anfange dieser Mittheilung mit Recht behauptet zu haben, dass die Eigenschaft vieler Immen, einen zum Stechen unpraktisch eingerichteten Stachel zu haben, auch unsere eigenen Interessen an den betreffenden Hymenopteren sehr nahe berührt, nicht nur in Hinsicht auf die Blumengärtnerei, sondern auch von dem Standpunkte der Obstgärtnerei und der Landwirthschaft (Befruchtung der Klee-, Luzernearten, anderer Schmetterlingsblüthler u. s. w.) aus betrachtet. Was nun gar die Imkerei betrifft, so ist diese ausschliesslich nur in Folge der Missbildungen am Stachel entstanden. Und man weiss, dass dieser Betriebszweig in älteren Zeiten eine überaus grosse Wichtigkeit besass, indem die Menschen anstatt des Zuckers, den sie damals noch nicht zu bereiten wussten, Honig zu den Speisen nahmen.

In jenem Zeitalter, als die Differenzirung der widerhakigen Immen aus der Familie der Mordwespen entstand, wird es wohl nicht selten vorgekommen sein, dass unter den vorigen, durch eine Art von Atavismus, Rückschläge vorkamen, das heisst, dass in der damals noch recenten Familie der Anthophilen hin und wieder Individuen mit glattem Stachel zur Welt kamen. Wir halten es für wahrscheinlich, dass solche Rückschlagsformen sammt ihren eventuell ähnlich gestalteten Nachkommen sich dann auch wieder aufs Räuberleben verlegt haben. Denn der Hang zum Rauben und Tödten ist bei den meisten Thieren mehr oder minder vorhanden, und was wir im Kreise der Menschen sehen, nämlich dass die mühevolle Arbeit anfänglich das Ergebniss der Noth und des Müssens war, herrscht als Regel auch in der Thierwelt.

So sind denn auch nicht alle Immen mit Widerhakenstacheln zu Blumenbienen geworden, sondern es fand auch eine Ausscheidung in anderem Sinne statt, indem einige Gruppen zu Parasiten wurden. Sogar die schon erwähnten Blumenbienenformen scheuten sich nicht, der ehrenvollen Arbeit den Rücken zu kehren und dem übel berüchtigten Schmarotzerthum sich in die Arme zu werfen. Aus den fleissigen und so nützlichen Hummeln entstanden z. B. die *Psithyrus*-Arten, die jeder Anfänger für wirkliche Hummeln hält, die aber, obwohl diesen zum Täuschen ähnlich, nicht arbeiten, sondern sich in die Hummelnester nur als Schmarotzer eindrängen. Auch andere Gattungen der Anthophilen haben sich mit der Zeit zu Parasiten ihrer Verwandten ausgebildet, so unter anderen die überall häufigen, beinahe glattkörperigen *Nomada*-Arten, ferner die Gattungen: *Crocisa*, *Melecta*, *Epeolus*, *Sphecodes*, *Prosopis*, *Stelis*, *Coelioxys* und andere.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die Neigung zum Stechen bei den Blüthenstaub sammelnden Immen mit der Zeit immer seltener aufgetreten ist, weil eben diejenigen Weibchen, die in ihrem Jähzorne oder im Uebermuthe den Stachel gebrauchten, in Folge dieser That zu Grunde gingen und keine weiteren Nachkommen zeugen konnten. So ist es denn gekommen, dass die meisten einsam lebenden Bienen überhaupt nicht mehr stechen, wenn man auch ihre Nester zerstört. Viele kann man sogar aus dem Netze in die Hand nehmen, ohne von ihrem Stachel Etwas zu befürchten. Nur in Fällen der extremsten Erregung erwacht in ihnen die Berserkerwuth ihrer Ahnen, der Mordwespen. In

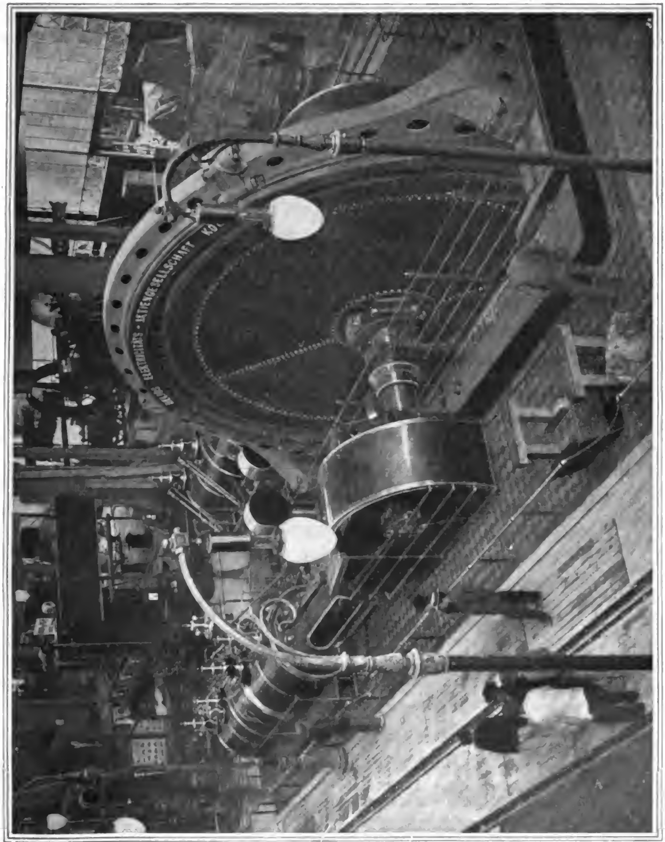


Abb. 68.

Die 3000 PS-Dampfdynamomaschine der Helios, Elektricitätsgesellschaft zu Köln.

diese Erregung verfallen besonders die staatlich lebenden Immen, weil es bei den Insekten ebensowohl wie im Kreise der Menschen eine psychologische Thatsache ist, dass das Beisammensein vieler Individuen auf das Nervensystem sehr aufreizend wirkt.

Die heutigen Naturverhältnisse zeigen uns übrigens, dass die anfänglich den betreffenden Individuen verhängnissvollen Widerhaken zu einer Sachlage führten, die der Welt der Hymenopteren nützlich war. Denn nachdem die Blumenbienen als solche fixirt waren, liessen sie immer mehr

Blumenformen entstehen, und gleichschreitend mit diesem Fortschritte der Pflanzenwelt bildeten auch die Nectar- und Pollensammler immer mehr neue Arten, so dass heute ein ganzes Menschenleben nöthig ist, um nur die äusseren Formenmerkmale bloss der europäischen Apiarien auf den ersten Blick sicher erkennen zu können. Das Zurückkehren zur Pflanzen-, in diesem Falle zur Blüthennahrung machte eine hochgradigere Vermehrung möglich. Man könnte sogar sagen, dass die Blumenstaubsammler zu ihren Ahnen, den Mordwespen, in demselben Verhältnisse stehen, wie bei den Menschen die Völker, welche Ackerbau treiben, zu den Völkern, welche nur von der Jagd oder von Raub leben.

Ich kam hier mehrmals dazu, die Lebensverhältnisse, Gewohnheiten der Thiere mit menschlichen Verhältnissen zu vergleichen. Einige meiner werthen Leser werden sich auch daran erinnern, dass ich meine „Betrachtungen über die staatlich lebenden Immen“ ebenfalls von diesem Standpunkte aus verfasste. Thatsache ist, dass man weder die menschlichen Verhältnisse, noch die thierischen Lebensäusserungen gründlich zu durchschauen und zu verstehen vermag, wenn man nicht Beide mit einander vergleicht. Die auf die Descendenztheorie gegründete heutige Naturanschauung beweist uns, dass in den Verrichtungen und Erscheinungen jeglicher Art, also auch in den psychologischen und in den gesellschaftlichen, bei Thieren und Menschen dieselben Grundgesetze zur Geltung kommen, und dass zwischen menschlichen und thierischen Erscheinungen und Aeusserungen kein wesentlicher, sondern nur ein quantitativer Unterschied herrscht.

Heute werden von Gegnern der modernen Naturanschauung viel grössere Anstrengungen gemacht, als es vor 20 Jahren der Fall war, um in Vorträgen und in der Presse die Menschen und die Thierwelt als zwei vollkommen isolirte Dinge aufzustellen und jeden Vergleich zwischen thierischen und menschlichen Verhältnissen als Irrgang zu erklären. Das nützt aber nichts, denn die Wissenschaft ist unfähig, einen Rückweg zu machen. Und der eigentliche Idealismus, die Hoffnung auf eine stufenweise Veredelung, Verschönerung und Verbesserung des Menschengeschlechtes, beruht eben in dem Bewusstsein, dass sich der Mensch aus thierischen Zuständen, die zum Theile auch heute noch im Menschenverkehre herrschen, mit der Zeit zu einem moralischen Wesen — nicht mehr bloss dem Namen nach, sondern auch in Wirklichkeit — erheben wird. Diese Hoffnung wäre eitel, wenn wir nicht wüssten, aus welchen Anfängen der Urmensch sich zu einer selbständigen Species entwickelt hat.

*

Ich will nun auf den Bienenstich übergehen. Alle, die sich mit Bienen befassen, und es giebt deren viele Tausende, wissen aus Erfahrung, dass sich die Biene, wenn sie sticht, selbst aufopfert. Sie weiss zwar nicht, dass sie durch ihren Stich sich selbst ins Verderben stürzt, aber wenn sie gestochen hat, so ist es doch um sie geschehen.

Da mir der Bienenstich keine Geschwülste oder andere lebhafte Unannehmlichkeiten bereitet, so hatte ich von jeher die Gewohnheit, die bezüglichen Erscheinungen *in natura* an mir selbst zu demonstriren. Es kam nur sehr selten vor, dass eine Biene nach dem Stiche ihren Stachel aus der Wunde herauszuziehen vermochte; in den meisten Fällen arbeitete sie, sich selbst überlassen, so lange, bis sie, das Ende ihres Hinterleibes verstümmelnd, die Spitze desselben in der Stichwunde liess.

Ich fand es nicht nöthig, die diesbezüglichen Daten statistisch zu ordnen, Zeit und andere Umstände zu notiren, weil ich glaubte, alle diese Dinge wären viel zu bekannt. Dieser Tage habe ich mir die Zahl der beim Stiche auftretenden Eventualitäten aufzuschreiben vorgenommen und unternahm die Versuche in folgender Reihe.

1. Am 24. Juli 1900 fing ich Vormittags um $^1/_2$12 Uhr eine *Apis mellifica* auf den Blüthen von *Clarkia pulchella*. Ich liess mich in meinen linken Unterarm stechen und ihr Stachel blieb in der Wunde hängen. Sie drehte sich etwa 10 Secunden im Kreise herum, und da sie nicht anders frei werden konnte, riss sie endlich mit einem heftigen Rucke der Hinterleib zurück, so dass der Stachel sammt den mit ihm zusammenhängenden Theilen des Abdomens in der Wunde blieb. Ich steckte die verstümmelte Biene in einen Tüllsack, gab ihr Blüthen von *Clarkia* hinein, von welchen sie, nachdem sie vorher $^1/_2$ Stunde hindurch unruhig umhergelaufen war, etwas genoss. Um $^1/_2$1 Uhr fingen ihre Bewegungen an unsicher zu werden und sie verendete um $^1/_2$2 Uhr, also zwei Stunden nach dem Stiche.

2. An demselben Tage, Nachmittags $^1/_4$4 Uhr, fing ich eine zweite Biene auf *Clarkia;* diese schien nicht sehr erzürnt zu sein, stach mich aber dennoch nach einigem Zögern in den linken Unterarm. Sie blieb mit dem Stachel in der Wunde hängen, drehte sich fortwährend im Kreise herum, wobei sie auch mit den Flügeln schlug, vermochte sich aber nicht zu befreien. Dieser Zustand dauerte volle 15 Minuten, wobei sie durch das Herumdrehen des Körpers die Wunde vergrösserte. Endlich, nach einer Viertelstunde, gelang es ihr, den Stachel aus der Wunde herauszuziehen. Während der Zeit ihres Herumzappelns hielt ich den Arm vollkommen ruhig, berührte auch die Biene nicht, hielt aber ein Tüllsäckchen über sie und als sie sich befreite, fing ich sie

in diesem, gab ihr *Clarkia*-Blüthen und stellte sie an einen hellen, aber nicht sonnigen Ort. Hier rieb sie sich, inzwischen oft unruhig herumlaufend, lange Zeit hindurch das Ende des Hinterleibes mit den Füssen, und bereits um 5 Uhr, also 1½ Stunden nach dem Stiche, war sie todt.

3. Am 25. Juli, ¾12 Uhr Mittags, liess ich mich von einer auf *Clarkia* gefangenen Biene stechen. Sie blieb mit dem Stachel haften, drehte sich 5 Minuten hindurch im Kreise herum, riss sich dann nach Ablauf dieser Frist den Hinterleib los, so dass der Stachel in der Wunde blieb. Um ¾2 Uhr, also 2 Stunden nach dem Stiche, war diese Biene verendet.

4. Am 26. Juli, Vormittags 11 Uhr, liess ich mich in der Gegend des Ellbogens stechen. Bereits nach 2 bis 3 Secunden riss das Thier sich den Hinterleib ab und liess die Spitze in der Wunde. Um 1 Uhr war es todt, überlebte also den Stich um 2 Stunden.

5. Zu derselben Zeit fing ich eine Biene in einem Tüllsäckchen, von welcher ich mich nicht stechen liess. Ich gab ihr ihre Futterblume, von welcher sie ass. Diese Biene starb um 4 Uhr Nachmittags, also 5 Stunden nach dem Einfangen.

6. An demselben Tage, Nachmittags um ½4 Uhr, wollte mich eine gefangene Biene nicht stechen. In welche Lage ich sie auch brachte, zeigte sie nur hin und wieder die Spitze ihres Stachels, zog ihn aber gleich wieder zurück. Nachdem ich mich 5 Minuten lang vergeblich mit ihr abgab, liess ich sie frei.

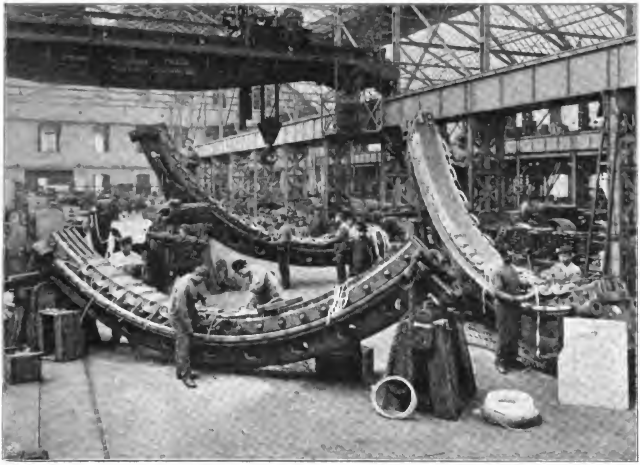
7. Am selben Tage, Nachmittags um 5 Uhr, stach mich eine Versuchsbiene, die unmittelbar nach dem Stiche sich den Stachel abriss und in der Wunde liess.

8. Am 27. Juli fing ich Vormittags um 11 Uhr eine Biene auf *Clarkia*, die ich nicht zum Stechen verwendete, aber mit ihrer Nahrungsblüthe in eine Cartonschachtel schloss. Hier lebte sie 5 Stunden hindurch und war um 4 Uhr Nachmittags todt.

9. Am 28. Juli stach mich eine auf *Clarkia* gefangene Biene in den linken Oberarm. Sogleich riss sie den Hinterleib entzwei und liess Stachel sammt Anhängseln zurück.

10. Gleichzeitig fing ich eine wilde Biene (*Halictus sexcinctus*) auf der Blüthe von *Helianthus cucumerifolius*. Diese wollte ihren dicken Stachel durchaus nicht zum eigentlichen Stechen verwenden (oder vielleicht vermochte sie die Haut

Abb. 69.



Das Bewickeln des Aussenringes der Dynamomaschine.

nicht zu durchstechen), sondern tupfte immer nur mit dem Hinterleibsende an meinem linken Unterarm herum, wobei ich manchmal das Gefühl hatte, als hätte sie doch ganz oberflächlich die Haut geritzt. Nachdem ich sie mehrere Minuten hindurch auf diese Weise schalten liess, gab ich sie frei. Es bildeten sich an den Stellen, wo sie mich betupfte, etwa 15 bis 16 solche Bläschen, wie man sie nach der Berührung mit Nesseln bekommt. Ich empfand ein Brennen dabei, aber binnen $1\frac{1}{2}$ Stunden waren die Bläschen und das Brennen spurlos verschwunden, nicht einmal eine Röthung der Haut blieb übrig. Wenn aber auch diese Art mit dem Stachel nicht ernsthaft vorgehen wollte, so arbeitete sie desto eindringlicher mit den Kiefern, die ganz hübsch zu beissen im Stande sind.

11. Noch am 28. Juli Vormittags erbeutete ich einige Bauchsammler-Arten aus der Gattung *Megachile*, die erst dann sich zum Stechen bereit machten, als sie rücklings auf die Haut gelegt wurden. Trotz ihrer langen, nebenbei aber sehr feinen Stachel stachen sie nur ganz oberflächlich und waren während einer Viertelstunde nicht dazu zu bringen, die Haut des Armes ganz zu durchbohren. Ihre oberflächlichen Sticheleien hatten keine andere Folge als einen schwachen Nesselausschlag, der binnen einer Stunde, ohne ein Nachgefühl an derselben Stelle, verschwunden war.

12. Endlich an demselben Tage, Vormittags um $\frac{3}{4}$11 Uhr, liess ich noch eine auf *Ageratum mexicanum* gefangene Honigbiene auf eine halbwüchsige Larve des Ligusterschwärmers *(Sphinx ligustri)* wirken. Die Biene stach die Raupe in die Rückenseite. Ihr Stachel blieb anfangs hängen, sie riss ihn aber endlich heraus, worauf aus der Wunde der Raupe ein Tropfen des Körpersaftes hervorquoll. Die Raupe war zuerst unruhig und schien gleich nach dem Stiche schwache krampfhafte Bewegungen zu bekommen, dann aber beruhigte sie sich. Die Biene steckte ich in ein mit Papier verbundenes Glas und verabreichte ihr Blüthen von *Ageratum*. Anfangs rieb sie sich das Körperende, als hätte sie heftige Schmerzen, dann ass sie von den Blumen. Um $\frac{1}{2}$2 Uhr fing sie an zu taumeln und war nach wenigen Minuten todt. Sie lebte also $2\frac{3}{4}$ Stunden nach dem Stiche. Die Raupe frass in den folgenden zwei Tagen als wäre ihr nichts geschehen.

*

Es scheint also, dass die wild und einsam lebenden Bienengattungen sich sehr wohl vor einem tiefer gehenden Stiche hüten und nur ganz oberflächlich etwas Ameisensäure unter die Epidermis spritzen; und das thun sie auch nur dann, wenn sie beinahe mit Gewalt dazu gebracht werden. Von selbst, im Freien, lassen sie sich niemals zu einem Angriffe herbei. Man kann also diese Immenformen beinahe zu denjenigen zählen, die das Stechen eigentlich schon verlernt haben, und so könnte man sie etwa als Zwischenglieder zwischen den noch tief stechenden und den gar nicht stechenden Meliponen auffassen, um so mehr, weil manche (wie z. B. die oben erwähnte *Halictus*-Art) tüchtig beissen können. Der Versuch Nr. 6 beweist, dass es auch unter den Honigbienen einige giebt, die durchaus keinen Gebrauch von ihrer Waffe machen wollen.

Die vorstehenden Versuche zeigen ferner, dass das Abreissen des Stachels der Honigbiene die Regel ist, weil unter sechs Stichen in die menschliche Haut nur ein Fall vorkam, in welchem sich die Biene befreite. Da ferner jene Biene, die ihren Stachel nach dem Stiche befreite, nach $1\frac{1}{2}$ Stunden verendete, während zwei andere eingefangene Bienen, die nicht gestochen hatten, 5 Stunden lebten, scheint es wahr zu sein, dass sogar solche Individuen, die ihren Stachel nicht einbüssen, irgendwie sich beschädigen oder aber vergiften. Allerdings ist dieser Schluss deshalb nicht mit vollkommener Sicherheit als bewiesen hinzustellen, weil eingefangene Bienen überhaupt nicht lange leben. Bemerkenswerth ist aber, dass die Biene, die nur in eine Raupe gestochen und sich verhältnissmässig leicht befreit hatte, ebenfalls vor Ablauf von 3 Stunden starb.

*

Wenige Menschen wissen, dass der Bienenstich als Volksheilmittel dient. Auch das Volk kennt diese Heilmethode nur an wenigen Orten. In die eigentliche ärztliche Praxis ist das Verfahren gar nicht aufgenommen worden, obwohl hier und da ausnahmsweise Aerzte sich damit befassten.

Als Specificum dient das Bienengift gegen rheumatische Leiden und gelähmte Glieder. Den ersten Bericht über eine Heilung mittelst dieses Giftes habe ich vor etwa vierzig Jahren in den *„Vereinigten Frauendorfer Blättern“* gelesen, mir aber die betreffende Nummer nicht notirt. Ein Herr theilte dort mit, dass er einen durch Rheuma unbeweglich gewordenen Arm hatte und zufällig am kranken Gliede von einer Biene gestochen wurde. Es bildete sich eine Geschwulst, und als diese gewichen war, konnte er seinen Arm schon etwas gebrauchen. Wenn ich mich gut erinnere, liess er sich in der Folge noch öfters stechen und wurde dadurch geheilt.

Spätere diesbezügliche Mittheilungen habe ich mir zahlreicher in meine Notizen eingetragen.

In den Annalen der französischen entomologischen Gesellschaft theilte Herr Fernand La Vingeanne mit, dass er im Kriege von 1870/71 einen heftigen Rheumatismus bekommen hatte, welcher aufhörte, als er später Bienen hielt und diese ihn beinahe täglich stachen. Er erwähnte ferner, dass V., ein *inspecteur des eaux et forêts*, einen Mann kannte, der als *facteur rural*

angestellt war und dessen Fuss in Folge eines Rheumatismus dermaassen unbrauchbar geworden war, dass er nicht mehr zu gehen vermochte und in die Lage kam, seine Familie nicht mehr erhalten zu können. Ein Herr, der in seiner Nachbarschaft wohnte und Bienen hielt, machte ihm den Vorschlag, sich von Bienen stechen zu lassen. Nach angebrachten 7 bis 8 Stichen fühlte sich der Patient schon bedeutend besser und genas dann binnen 8 Tagen vollkommen.

Im Jahrgange 1878 der *Entomologischen Nachrichten* las ich einige Notizen, die sich ebenfalls auf diesen Gegenstand beziehen. Ein Bierbrauer zu Markl a. d. Inn lag wochenlang krank an einem heftigen Gichtanfall; nach sieben Bienenstichen fühlte er sich aber vollkommen geheilt. Ebendaselbst wird ein anderer Fall aufgeführt, welcher sich in Rettenbach (Oberpfalz) zugetragen hat. Der dortige Gastwirth G. Hirl hatte ein 8 bis 9 Jahre altes, vollkommen lahmes, armes Mädchen, Namens Magdalene Kuhn, als Kind angenommen. Es wurden verschiedene Kuren versucht, aber vergebens. Endlich nahm man, auf Anrathen eines Arztes, zu Bienenstichen Zuflucht, welche alsbald Besserung und, nach wiederholtem Gebrauche, vollkommene Genesung herbeiführten. Das Kind lief dann ohne Hülfe munter umher.

Sehr angelegentlich befasste sich Herr Dr. Terc in Marburg (Oesterreich) mit dieser Heilmethode. Er berichtete über diese Therapie in der *Wiener medicinischen Presse* (1888, Nr. 35 bis 40). Seine Versuche gingen bereits auf sieben Jahre zurück und während dieser Zeit behandelte er zusammen 173 Patienten mit nicht weniger als 39000 Bienenstichen. Aus seinen Erfahrungen vermochte er den Schluss zu ziehen, dass die an Rheumatismus leidenden Menschen durch Bienengift geheilt werden können und als geheilt zu betrachten sind, wenn sie gegen Bienengift immun geworden sind. Er bemerkte aber, dass diese Immunität nur etwa 6 Monate dauert und während dieser Zeit sind die Patienten von Rückfällen verschont. Bei acutem Rheumatismus müssen zahlreiche Stiche angewendet werden, um einen günstigen Erfolg zu sichern.

Abb. 70.



Theil des bewickelten Aussenringes der Dynamomaschine mit Auflager.

Es ist also Thatsache, dass das Bienengift in der Arzneikunde mit Vortheil verwendet werden kann. Was nun die Injectionen von Ameisensäure betrifft, die von manchen Aerzten anstatt Bienenstiche angewendet werden, muss ich bemerken, dass diese Säure mit dem Bienengifte keineswegs identisch ist. In früheren Zeiten glaubte man freilich, dass das Gift der Stachelimmen nichts anderes als Ameisensäure sei. Die neueren Untersuchungen haben aber bewiesen, dass diese Thiere zwei Stoffe in zwei abgesonderten Drüsen bilden. Die eine Flüssigkeit ist allerdings Ameisensäure, die andere aber ein alkalischer Stoff. Beide Stoffe vereinigen sich, um gleichzeitig vermischt in die Stichwunde zu gelangen. Ameisensäure allein besitzt auch nicht die energische Wirkung, die dem wirklichen Bienengifte eigen ist.

Wenn nun auch das Bienengift in seiner wirklichen Zusammenstellung künstlich erzeugbar wäre, um zu Heilzwecken verwendet zu werden, so scheint eine solche Mühe dennoch überflüssig, da Bienen ebensowohl auf dem Lande wie in der Nähe von grösseren Städten überall zu haben sind und ihr Stachelgift somit in der Natur in sicher unverfälschter und richtig zusammengesetzter Qualität kostenlos zur Verfügung steht. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, recht vielen Leidenden, so weit es möglich ist, Erleichterung oder vollkommene Genesung zu ver-

schaffen. Die meisten Menschen fürchten sich vor den Bienenstichen. Ich kann aber sagen, dass man namentlich dann, wenn man eine in einem Tüllsäckchen oder Schmetterlingsnetz gefangene Biene, bei den Flügeln gefasst, an einer bestimmten Stelle des Körpers ihren Stich ausführen lässt, keine besonderen Schmerzen fühlt; und ich wäre meinestheils mit Freuden damit einverstanden, von je vier Gelsenstichen mich mit je einem Bienenstiche loskaufen zu können. Nur die erste Scheu ist zu überwinden und in der Folge wird man, wie die meisten Imker, so ziemlich gleichgültig.

Wie wir gesehen haben, sind die Immen mit widerhakigem Giftstachel Geschöpfe, die an und für sich auf den ersten Blick ein naturgeschichtliches Absurdum zu vertreten scheinen. Denn ein Thier, welches eine mit energischem Gifte verstärkte Waffe besitzt und diese Waffe dennoch nicht gebrauchen darf, ohne sich selbst ins Verderben zu stürzen, macht wirklich den Eindruck einer unsinnigen Vorkehrung. Und ich glaube, dass nur die Erklärungen, die ich oben auf ontogenetischer Grundlage aufgeführt habe, das Räthsel lösen und die betreffenden Erscheinungen in ein natürliches Licht stellen können.

Hierbei darf auf keinen Fall aus den Augen verloren werden, dass diese Stacheln ursprünglich keine Schutzwaffen waren, sondern nur Waffen, um mit denselben Nahrung für die Brut zu erbeuten. Es erhellt dieses schon aus dem Umstande, dass die Männchen überhaupt weder Stachel noch Gift haben, sondern nur die Weibchen, die für die Brut sorgen müssen. Wären die Stechapparate der Hymenopteren für die einzelnen Individuen bestimmte Vertheidigungswaffen, so hätten sich selbe wohl auch bei den Männchen entwickelt. [7276]

Die Dynamomaschine des Helios auf der Pariser Weltausstellung.

Mit vier Abbildungen.

Von den grossen Dynamomaschinen der deutschen Elektricitätswerke auf der Pariser Weltausstellung ist die der Helios, Elektricitäts-Aktiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld, die grösste. Sie ist, wenn auch nur wenig, grösser als die Dynamomaschine der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, obgleich diese grösser zu sein scheint, weil sie mit ihrer Achse auf einem hohen Gerüst ganz frei über dem Fussboden des „Annex allemande“ liegt. Ihr Magnetrad wird von einem kleinen Elektromotor gedreht, natürlich ohne Strom zu erzeugen. Die grossen Maschinen des Helios und von Siemens & Halske erscheinen ihr gegenüber kleiner, weil sie in niedrigen Lagern sich drehen und deshalb in eine tiefe Grube hineinragen, so dass von ihrem riesigen Gehäuse nur etwas mehr als die Hälfte zu sehen ist, wie es Abbildung 68 veranschaulicht.

Der Magnetring mit seinen 86 Polen der Helios-Maschine hat 8 m Durchmesser; er dreht sich in dem feststehenden Gehäuse von 9,6 m Durchmesser, das auf seiner inneren Ringfläche die Drahtspulen trägt, in deren Windungen die elektrischen Ströme entstehen, wenn der durch einen elektrischen Strom von aussen her erregte Magnetkranz sich dreht. Er macht 72 Umdrehungen in der Minute und erzeugt bei 2200 Volt Spannung entweder 2000 Kilovoltampère Wechselstrom oder 3000 Kilovoltampère Drehstrom, oder gleichzeitig 1200 Kilovoltampère Wechselstrom und 1500 Kilovoltampère Drehstrom. Letztere Einrichtung ist getroffen worden, weil es für viele Gebrauchsfälle nothwendig ist, beide Stromarten neben einander zur Verfügung zu haben. Die Leistung der Maschine entspricht 3000 PS, der Strom würde hinreichen, 30000 Lampen von je 16 Normalkerzen zu speisen.

Wie Riedler bei der Construction seiner Expresspumpen von dem Grundsatz ausging, dass sich die Pumpen den erprobten Mustern der Dampfmaschinen anzupassen hätten, anstatt von der Dampfmaschinentechnik die Herstellung neuer Maschinentypen für allerlei Sonderzwecke zu verlangen, um eine directe Verkuppelung der Arbeitsmaschine mit dem Elektromotor zu ermöglichen, so kam der Helios Mitte der achtziger Jahre, von demselben Grundsatz ausgehend, zu der Ueberzeugung, dass ein neuer Weg für die Construction der Dynamomaschinen eingeschlagen werden müsse, um diese einer weiteren Entwickelung entgegen zu führen. Statt der damals gebräuchlichen schnell laufenden Dynamos mit Dampfmaschinenantrieb, mit deren Riemenübertragung Arbeitsverluste verbunden sind, baute der Helios 1886 eine langsam laufende Dynamomaschine, deren Welle deshalb direct mit der Dampfmaschine verkuppelt werden konnte. Das grosse Magnetrad, dessen Radkranz als Träger der Feldmagnete diente, war gleichzeitig Schwungrad. Allerdings ist damit der Nachtheil unzertrennlich verbunden, dass sich die hierbei zur Verwendung kommenden grossen Metallmassen nicht so vortheilhaft für die Arbeitsleistung ausnutzen lassen, als bei den Schnellläufern, aber jener Nachtheil wird durch den Fortfall der Riemenübertragung und des mit ihr verbundenen Arbeitsverlustes, sowie durch den Gewinn an Raumersparniss, an Einfachheit und Sicherheit des Betriebes reichlich aufgewogen. Diese Vortheile haben den Schwungraddynamos bald die allgemeine Anerkennung verschafft und sie überall da eingeführt, wo möglichst einfache Betriebsverhältnisse für ein wenig geschultes Bedienungspersonal gegebene Bedingungen sind. Auch die Dynamomaschinen von Siemens & Halske und

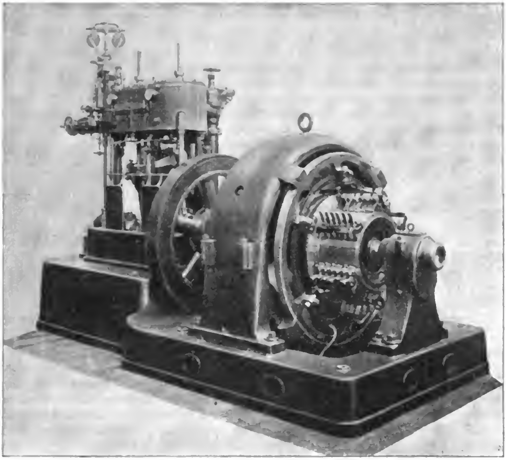
der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft auf der Ausstellung gehören dem vom Helios ausgegangenen Schwungradsystem an.

Der aus sechs mit einander verschraubten Stücken bestehende Tragering, innerhalb dessen das Magnetrad sich dreht, ruht mit den grossen Auflageflächen zweier Angüsse, deren einer in Abbildung 70 zu sehen ist, auf dem Fundamentring. Die Innenseite des Trageringes trägt die Bewickelung mit Kupferband, deren Ausführung die Abbildungen 69 und 70 veranschaulichen. Die Dynamomaschine erhält ihren Antrieb von einer liegenden viercylindrigen Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung der Maschinenfabrik Augsburg, die ihren Betriebsdampf aus fünf Kesseln des allgemeinen Kesselhauses erhält. Das Magnetrad erhält seinen Erregerstrom von einer Gleichstrom- 40 Kilowatt-Dampfdynamo, die jedoch nicht in der gebräuchlichen Weise mit der Hauptwelle der Maschine gekuppelt, sondern besonders aufgestellt ist und ihren Antrieb von einer stehenden Dampfmaschine mit zweistufiger Dampfspannung der Firma F. Schichau in Elbing, Abbildung 71, erhält. Man wählte diese Trennung, weil die Erregermaschine noch den Gleichstrom für einige Lampen und Motoren auch dann liefern musste, wenn die grosse Dynamomaschine sich nicht im Betrieb befand.

Die Maschinengruppe des Helios macht in so fern auf den Beschauer einen ungewohnten Eindruck, als ihr die Schaltbühne mit den Schalthebeln oder Schaltapparaten vor der üblichen Marmorwand fehlt. Diese die Bedienung oftmals erschwerende Einrichtung ist dadurch vermieden worden, dass man die Steuerhebel für die Schaltapparate neben das Hauptventil der Dampfmaschine gelegt hat. Dort steht eine Säule mit Steuerrad und zu beiden Seiten derselben je ein Steuerhebel mit Handgriff. Von den beiden daneben stehenden Säulen trägt die eine die mechanischen, die andere die elektrischen Messapparate, so dass eine Verständigung der beiden Maschinenwärter durch dies nahe Beisammenstehen sehr erleichtert ist. Auf diese Weise ist eine sehr einfache Bedienung aller wichtigen Glieder der Maschinenanlage ermöglicht.

Das grosse Gewicht der einzelnen Maschinentheile — das Magnetrad wiegt 80000, die ganze Maschine 350000 kg — machte die Aufstellung eines eigenen fahrbaren Bockkrans für die Montage erforderlich, weil die Tragfähigkeit des grossen Ausstellungskrans dafür nicht ausreichte. Für die Herstellung der Fundamente waren 800 cbm Mauerwerk und Beton erforderlich. a. [7383]

Abb. 71.



Erregerdynamomaschine mit Antriebsmaschine.

Neue Verwendung von Nickelstahl.

In Ergänzung unserer früheren Mittheilungen über die Verwendung des Nickelstahls wollen wir im Nachstehenden über einige neuere Bestrebungen, diesem vortrefflichen Material in der Technik weiteren Eingang zu verschaffen, kurz berichten.

Dem Nickelgehalte nach können wir vier grosse Gruppen von Nickelstahl unterscheiden, und zwar: 1. solchen mit weniger als 10 Procent Nickel, 2. Nickelstahl mit 12 bis 13 Procent Nickel, 3. Nickelstahl mit 20 bis 25 Procent Nickel und schliesslich 4. Nickelstahl mit mehr als 25 Procent Nickel.

Nickelstahl mit weniger als 10 Procent Nickel ist schon seit geraumer Zeit bekannt. Hinsichtlich seiner Eigenschaften stimmt er mit gewöhnlichem Kohlenstoffstahl gut überein, doch unterscheidet er sich von diesem dadurch, dass er nach dem Härten geringere Sprödigkeit und eine höhere Elasticitätsgrenze aufweist. Derartiger Stahl eignet sich ganz besonders zur Herstellung von Panzerplatten; doch kann er mit Vortheil auch für schwere Schmiedestücke, Schiffswellen u. dergl., verwendet werden. Auf der Pariser Weltausstellung sieht man eine von den Forges et Aciéries d'Unieux für die französische Nordbahn gelieferte Locomotivachse, die 222 880 km zurückgelegt hat, ohne auch nur den allergeringsten Riss oder sonstigen Fehler zu zeigen. Eine mit diesem Material angestellte Zugprobe ergab eine Bruchbelastung von 66,1 kg bei 19 Procent Dehnung, während die Elasticitätsgrenze 50 kg betrug.

Eine andere, aus dem gleichen Metall hergestellte Achse hatte bereits 385 000 km durchlaufen, und obwohl sie einen Riss aufweist, glaubt man doch, dass sie noch lange Dienst thun könnte. Gerade dieses Beispiel lässt die Vorzüge des Nickelstahls so recht deutlich hervortreten. Schon ein Zusatz von 2 bis 5 Procent Nickel zum Gussstahl verbessert die Qualität des letzteren in hohem Maasse. Auch hierfür finden wir auf der Ausstellung treffliche Belege. So hat u. a. das berühmte französische Eisen- und Stahlwerk von Jacob Holtzer & Co. verschiedene Stahlgussräder ausgestellt, welche einen Nickelgehalt von nur 2 Procent besitzen und doch ganz bedeutende Festigkeit und Zähigkeit aufweisen.

Die bekannte Firma Schneider & Co. hat Nickelstahlwalzen zur Ausstellung gebracht, die bei einem Nickelgehalte von 4,4 Procent eine vorzügliche Politur und ganz hervorragende Härte besitzen. Mit zunehmendem Nickelgehalt steigt auch die Bruchfestigkeit und Elasticitätsgrenze des Stahls. Holtzer hat beispielsweise Nickelstahlgussstücke mit 10 Procent Nickelgehalt geliefert, die insbesondere wegen ihrer hohen Widerstandsfähigkeit gegen Stösse für den Bau von Selbstfahrern von grossem Werthe sind. Diese Stahlsorten bilden gewissermaassen den Uebergang zur zweiten Classe von Nickelstahl (mit 12 bis 13 Procent Nickel). Derselbe eignet sich vornehmlich zur Herstellung von Kanonenrohren, Achsen, Röhren für Fahrradgestelle u. a. m.

Unter den verschiedenen Nickelstahlsorten spielt jene mit 20 bis 25 Procent Nickel in der Technik eine ganz besonders hervorragende Rolle, und die grossen französischen Werke stellen ihn regelmässig sowohl im Martinofen als auch im Tiegel her, um ihn dann auf Schiffsbleche, Platten u. s. w. zu verwalzen. Die Société de Châtillon-Commentry, die Société Commentry-Fourchambault, wie auch die Stahlwerke von St. Étienne haben gerade auf diesem Gebiete Hervorragendes geleistet und sehr beachtenswerthe Proben in Paris ausgestellt. Eine besondere Bedeutung besitzt derartiger Nickelstahl, seiner geringen Corrosionsfähigkeit wegen, für die Herstellung von Siederohren für Schiffskessel und in Form von Draht zur Erzeugung von Drahtseilen. Während erstere von der Société Biache-Saint-Vaast und anderen französischen Firmen geliefert werden, hat die Compagnie de Châtillon-Commentry Proben von Draht und Drahtseilen ausgestellt, die sich durch hohe Festigkeit (von 190 bis 220 kg per Quadratmillimeter) auszeichnen.

Die letzte Classe umfasst Nickelstahl mit mehr als 25 Procent Nickel. Der Stahl mit 36 Procent Nickel besitzt einen Ausdehnungscoëfficienten, welcher bedeutend geringer ist als derjenige des Platins; er ist in ebenso geringem Maasse oxydirbar wie reines Nickel und lässt sich leicht bearbeiten und graviren. Man verwendet ihn daher mit Vortheil in der Feinmechanik zur Herstellung von Präcisionsinstrumenten, bei der Uhrenfabrikation u. s. w. Seines hohen elektrischen Widerstandes wegen findet er auch Anwendung in der Elektrotechnik, so namentlich zur Anfertigung von Rheostaten u. dergl. mehr.

Nickelstahl mit 44 Procent Nickel besitzt einen Ausdehnungscoëfficienten, der demjenigen des Glases gleichkommt; aus diesem Grunde bedient man sich seiner bei der Herstellung von elektrischen Glühlampen als Ersatz für den theuren Platindraht, wie auch bei der Drahtglasfabrikation.

Professor Howe hat sich eingehend mit der Erforschung der Corrosionsfähigkeit der verschiedenen Metalle beschäftigt und auch Nickelstahl mit 3 Procent und 26 Procent Nickel in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen. Howe fasst die Ergebnisse derselben wie folgt zusammen. Nimmt man die relative Corrosion des Schweisseisens als Einheit an, so ergeben sich folgende Werthe:

	Im Seewasser	Im Flusswasser	An der atmosphärischen Luft	Im Mittel.
Schweisseisen	100	100	100	100
Flusseisen	114	94	103	103
Nickelstahl mit 3 Procent Nickel	83	80	67	77
Nickelstahl mit 26 Procent Nickel	32	32	30	31

Der 3 procentige Nickelstahl besitzt somit eine um ein Drittel geringere Corrosionsfähigkeit als das Schweisseisen, bei 26 procentigem Nickelstahl ist dieses Verhältniss noch weit günstiger. Nach den von dem bekannten englischen Schiffskesselfabrikanten A. F. Yarrow im vorigen Jahre angestellten Corrosionsversuchen zeigte sich, dass der durchschnittliche Gewichtsverlust bei Flusseisenröhren $16^1/_2$ mal so gross war, wie bei Röhren aus 25 procentigem Nickelstahl.

O. V. [7390]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wer hat sie nicht schon gehört, die berühmte Geschichte von dem fallenden Apfel, welcher den grossen Newton dazu veranlasste, das Gravitationsgesetz abzuleiten und so die Welt mit einer neuen wissenschaftlichen Lehre zu beschenken, deren Consequenzen geradezu unberechenbar genannt werden müssen. Kluge Leute zucken die Achseln und sagen, die Geschichte von dem fallenden Apfel sei eine ganz thörichte und alberne Anekdote. Aepfel, namentlich solche, die wurmstichig gewesen wären, seien vor und nach Newton von den Bäumen gefallen (hat denn irgend Jemand behauptet, Newton hätte den Aepfeln das Herunterfallen gelehrt?), das grosse Genie Newtons aber hätte keines fallenden Apfels bedurft, um das Gravitationsgesetz abzuleiten. Newton sei gar nicht in seinem Garten gewesen (wahrscheinlich hielt er es für unter seiner Würde, einmal Luft zu schnappen) und es seien dort auch keine Aepfel heruntergefallen (vermuthlich hatten die Würmer viel zu viel Respect vor dem grossen Forscher, um seine Aepfel anzubohren). So geht es weiter. Schon in dem Gedanken, dass ein zufälliges Ereigniss einem genialen Kopfe die erste Anregung zu einer weltbewegenden Entdeckung gegeben haben solle, liegt für solche kluge Leute viel zu viel Poesie. Für sie ist Alles mathematisch, für sie fängt jegliche Errungenschaft der Menschheit mit dem kleinen Einmaleins an — wer dieses bemeistert und dann noch weit genug in das grosse Einmaleins vordringt, der findet die grossen Wahrheiten.

Ich gehöre nicht zu diesen klugen Leuten. Ich meine, der Entdecker hätte Manches gemein mit dem Erfinder: Wenn wir vorwärts streben auf der Bahn der Naturerkenntniss oder der Naturverwerthung, so kommen wir mitunter an einen breiten Graben, der uns den Weg versperrt. Die meisten von uns bleiben zögernd stehen, nur der Entdecker und der Erfinder riskiren den Sprung. Wenn sie dann drüben stehen und wir sehen, dass sie festen Grund unter den Füssen haben, dann entschliessen auch wir Anderen uns zu dem Wagniss. Nachher aber stellen wir Betrachtungen an. Einige von uns sagen: „Es war wirklich gar kein Kunststück, wir können es ja auch!" die Anderen aber beweisen, wie man mit Hülfe der complicirtesten Formeln hätte berechnen können und müssen, dass der Grund jenseits des Grabens nicht morastig, sondern trocken sei. Aber Die, die zuerst gesprungen sind, sässen heute noch am Schreibtisch, wenn sie sich auf ihr Rechentalent verlassen hätten, anstatt auf ihren Wagemuth.

Ich gehöre nicht zu den klugen Leuten, darum habe ich meine Freude an solchen Anekdötchen. *Se non è vero, è ben trovato* (mein Italienisch ist schwach, wenn ich falsch citirt habe, so bitte ich um Nachsicht). Die Geschichte von Newtons Apfel ist nicht die einzige in ihrer Art. Erzählt man sich nicht von Christoph Columbus, dass er dadurch zuerst auf die Idee gekommen sei, eine Neue Welt zu entdecken, dass er, auf den Canarischen Inseln weilend, die seltsamen Früchte und Zweige beobachtete, welche dort die atlantische Dünung ans Gestade warf. Sie waren verschieden von Allem, was man in der Alten Welt kannte, folglich mussten sie aus einer Neuen Welt stammen, welche zu entdecken Columbus sich zur Lebensaufgabe machte.

An diese Geschichte hat vielleicht der Künstler gedacht, der dasjenige Standbild des grossen Seefahrers schuf, welches ich, wenn ich mich recht erinnere, in seiner Vaterstadt Genua gesehen habe. Ein halber Knabe noch, den Blick ins Unendliche gerichtet, sitzt der zukünftige Entdecker einer Welt auf einem Hafenpfahl und träumt von den Wunderbäumen, an deren Zweigen die Früchte gereift sein mögen, welche die Brandung ihm vor die Füsse spült.

Weshalb sollen solche Geschichten nicht wahr sein? Erleben wir es nicht tagtäglich, dass die gleichgültigsten Dinge die erste Veranlassung zu einer Gedankenfolge geben, die erst anfängt, uns wirklich zu interessiren, wenn wir einmal mitten drin sind und nur noch mit Mühe feststellen können, wie wir eigentlich dazu kamen, über diesen Gegenstand nachzudenken?

Ob die Geschichte von dem Apfel des Newton wahr ist oder nicht, das werden wir nie herausbekommen. (Unter uns gesagt, ist es auch vollständig gleichgültig.) Wenn heute Newtons Frau Nachbarin, welche in dem Augenblicke, wo der bewusste Apfel zur Erde fiel, über den Gartenzaun geguckt hat, von den Todten auferstünde und die Wahrheit der Geschichte bezeugte, so würden die klugen Leute, von denen bereits die Rede war, ihr doch nicht glauben, sondern sie eine naseweise Närrin schelten. Denn nicht um die Wahrheit oder Unwahrheit der Geschichte handelt es sich, sondern darum, ob es glaubhaft ist, dass ein Genie, wie Newton, durch einen so trivialen Vorfall zu der grössten That seines Lebens geführt worden sei.

Unter diesen Umständen erscheint es angezeigt, der Entstehungsgeschichte anderer wissenschaftlicher Grossthaten nachzuforschen und zu untersuchen, ob nicht hier oder dort der Zufall den Finger im Spiel hatte.

Von Robert Mayer, den wir mit Vorliebe als „den" Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie citiren, obgleich er nur „einer der" Entdecker dieses Gesetzes war, wissen wir, dass er sich als Militärarzt in Java mit Messungen der Bluttemperatur seiner Patienten abgab und darin die erste Anregung zu den Speculationen fand, welche in dem grossen Theorem gipfeln. Ist das nicht wie mit dem Apfel des Newton? Haben nicht Hunderte von Aerzten vor und nach Mayer die Bluttemperatur ihrer Patienten gemessen, aber hat auch nur Einer von ihnen solche Consequenzen daraus gezogen, wie der grosse schwäbische Denker? Nicht darauf kommt es an, was man beobachtet, sondern darauf, wie man über das Beobachtete nachdenkt. Aepfel fallen in jedem Herbst zu Tausenden zur Erde. Hunderte von Menschen raffen sie auf und essen sie und verderben sich vielleicht, wenn sie unreif sind, den Magen. Aber ein Newton lässt sich Apfelmus daraus kochen und findet ausserdem das Gesetz der Schwere.

Was das Gravitationsgesetz für die Astronomie und die Physik war, das ist, für das enger begrenzte Gebiet der organischen Chemie, das Gesetz der Substitution: Das glänzende Licht, welches über ein wirres Chaos von unerklärten Thatsachen strahlende Klarheit ausgoss und das

Wesen und den Zusammenhang der Dinge mit einem Schlage erkennen liess. Das Substitutionsgesetz lehrt uns, in der engeren Fassung, wie es von seinem Entdecker Dumas zuerst verkündet wurde, dass der Wasserstoffgehalt organischer Verbindungen sich Atom für Atom von anderen Elementen ersetzen lässt und dass somit von jeder organischen Verbindung ein schrittweiser Uebergang zu jeder anderen hinüberführt. Dieser Erkenntniss verdanken wir es in erster Linie, wenn wir uns jetzt zur Klarheit über den inneren Bau der meisten Kohlenstoffverbindungen durchgerungen haben.

Die oben erwähnten klugen Leute denken natürlich, dass ein Theorem von so gewaltiger Bedeutung nur am Schreibtisch mit Hülfe des kleinen, des grossen und des ganz grossen Einmaleins gefunden werden konnte. Aber sie irren sich gewaltig. Es steht unzweifelhaft fest, dass die Geburtsstätte dieser grossen Erkenntniss ein Tanzsaal war!

Dumas war, ebenso wie sein grosser Freund und Gönner, der Marquis de Laplace, der Mechaniker des Himmels, und viele andere bedeutende französische Gelehrte ein gerne gesehener Gast am königlichen Hofe. Es war bei Gelegenheit eines Balles, den Karl X. in den Tuilerien gab, dass nach einiger Zeit alle Gäste zu husten und zu niessen begannen, weil sich ein immer stärker werdender stechender Geruch in den königlichen Gemächern verbreitete. Dumas erkannte den übelriechenden Körper als Salzsäure und stellte fest, dass dieselbe sich aus den Wachskerzen entwickelte, welche zur Beleuchtung der Säle dienten. Das Wachs war von dem Kerzenfabrikanten mit Chlor gebleicht worden. Wie Dumas durch die Feststellung dieser Thatsachen und auf Grund von Versuchen, welche er im Anschluss daran anstellte, schliesslich zu der Lehre von der Substitution kam, das gehört nicht hierher — es genügt, dass wir aus Dumas eigenem Munde wissen, dass die Geschichte dieser grossen Geistesthat im Ballsaal ihren Anfang nimmt.

Da fällt mir ein .... Doch ich sehe, wie die mehrfach genannten klugen Leute immer bedenklicher mit den Köpfen wackeln und immer lauter murren: Anekdoten, Anekdoten!

Gut, ich schweige. WITT. [7367]

* * *

Der grosse Sumpf des Bahr el Zaraf. In *The Geographical Journal* beschreibt Ewart S. Gorgan seine Reise durch Afrika vom Cap nach Kairo. Auf dieser Reise berührte er auch den grossen Sumpf des Bahr el Zaraf oder Bahr el Jebel, eines rechten, in nördlicher Richtung fliessenden Nebenflusses des Bahr el Abiad. Der Bahr el Zaraf theilt sich nördlich von der Stadt Bor in zwei Arme und umschliesst mit ihnen, ehe sie sich wieder vereinigen, einen gewaltigen Sumpf, der sich nach Nordwesten über 180 km ausdehnt und in seinem unteren Theile von Ost nach West 50 km misst. Der Sumpf ist ein unübersehbares Schilfmeer, in dessen mittlerem Theile einige unbewohnte Inseln liegen, während im nördlichen Gebiete vereinzelte Palmen auftreten. Scharen von Flusspferden und Herden von Elephanten wurden zahlreich angetroffen, anderes Wild dagegen selten. Die in Menge vorhandenen Fliegen und Moskitos waren lästig und gefährlich. Der östliche, Gertrud-Nil genannte Flussarm, an dessen Seite der Marsch ging, verschwindet als offener Fluss im Schilfmeere. Die Reisenden überschritten am Ostrande des Sumpfes eine Reihe tief einschneidender, von Lagunen eingenommener Buchten, deren Wasser stagnirte, die Gorgan aber für Mündungsstellen von Zuflüssen aus dem östlichen Gebirgsgelände hält. Einige Kilometer nördlich der Spaltung des Bahr el Zaraf wurde ein starker, aus dem Osten kommender Fluss passirt. Nach der Karte von Justus Perthes ist seine Quelle in den Gondokoro-Hügeln zu suchen; Gorgan hingegen vermuthet, dass er aus den Sümpfen strömt, aus denen auch der Pibro, der grosse Zuflussarm des Sobat-Flusses, ebenfalls eines rechten Nebenflusses des Bahr el Abiad, entspringt. In diesem Falle würde das Land zwischen dem Sobat-Flusse und dem Zaraf-Flusse eine vom Nile und seinen Nebenflüssen umschlossene Insel sein. [7340]

* * *

Die Einwirkung von Acetylen auf Metalle haben P. Sebatier und J. B. Senderens eingehend studirt. Beim Ueberleiten von Acetylen über blankes, auf 180—250° erhitztes Kupfer erhielten sie einen Kohlenstoff von der Zusammensetzung $(C_7H_6)_n$, welchen sie Cupren genannt haben. Der Körper stellt eine feste, gelbe, dunkel gefärbte Masse dar, welche beim Verbrennen einen aromatischen Geruch verbreitet und einen Rückstand von Kupferoxyd hinterlässt. Der Körper ist in allen bekannten Flüssigkeiten wenig löslich, concentrirte Schwefelsäure wird durch ihn selbst bei längerer Einwirkung nicht gefärbt, von Salpetersäure scheint er langsam angegriffen zu werden. [7395]

* * *

Der rothschnäblige Madenhacker oder Rhinoceros-Vogel *(Buphaga erythrorhyncha)* Afrikas hat — einem Briefe des Capitäns Hinde zufolge, welchen Professor Ray Lankester in *Nature* veröffentlicht — seine früher im *Prometheus* (VIII. Jahrgang, Nr. 388) geschilderten, den wilden wie den gezähmten Vierfüsslern Afrikas sehr nützlichen Gewohnheiten in neuerer Zeit vollkommen geändert, und ist aus einem Beschützer des Viehstandes ein arger Schädiger desselben geworden. Es kam wohl früher gelegentlich vor, dass er beim Absuchen der Zecken und anderer Plagegeister der Thiere auch einmal ein Stück tödtete, weil er eine Wunde zu tief untersucht hatte; aber seit die Viehseuche und die darauf folgende Hungersnoth die ungeheuren Herden Ukambanis zerstört haben, ist der Madenhacker dort ein schlimmer Raubvogel geworden, der jedes ohne Aufsicht gelassene Hausthier überfällt und ihm Stücken Fleisch aus dem Rücken und den Seiten reisst, ihm die Ohren abfrisst und es schliesslich tödtet. Die Kinder der Eingeborenen suchen die Vögel mit Pfeilen zu erlegen, deren Spitzen mit einem Stückchen Holz oder Elfenbein stumpf gemacht wurden, um die Thiere, an deren Leibe sie den Vogel treffen, nicht zu schädigen; aber es werden dadurch nur Wenige ausgerottet. Schon vorher hatten sie sich sehr lästig gemacht, indem sie dem isolirten gesunden Vieh die Rinderpest mittheilten. Bei seinem eigenen Vieh hat es Hinde versucht, dasselbe zu schützen, indem er die ihm von den Vögeln beigebrachten Wunden mit Jodoformpulver einpuderte. Die Vögel fressen dann wenigstens an derselben Stelle nicht weiter, verschonen auch wohl solche Thiere ganz, oder werden schläfrig und können leicht getödtet werden, wenn sie an solchen Wunden gefressen haben. Aber das Mittel ist für allgemeinere Anwendung zu kostspielig. Es hat sich hier also eine ähnliche Instinctwandlung vollzogen, wie in Neu-Seeland beim Kea-Papageien *(Nestor notabilis)*, der den Schafen Fleischstücke aus dem Rücken reisst. Die Ursache war in Afrika ein unter den Madenhackern ausgebrochener

Nahrungsmangel, als die Viehherden verschwanden, und es ist sehr fraglich, ob sie zu ihrer alten Ernährungsweise wieder zurückkehren werden. E. K. [7315]

* * *

Stockbildende Seerosen und Einsiedlerkrebse. Die Einsiedlerkrebse der Tiefsee konnten den oft geschilderten Instinct, ihren panzerlosen Hinterleib in leere Schneckenschalen zu bergen, auf denselben Seerosen anzusiedeln, mit denen sie in steter Freundschaft leben und sie zum gemeinsamen Umzug bewegen, wenn ihnen das alte Schneckenhaus zu eng wird, nicht so bequem befriedigen, weil am Meeresgrunde die Schneckenhäuser selten sind. Die Arten einer Gattung *(Tylaspis)*, welche in der Tiefe des Stillen Oceans vorkommen, haben es ganz aufgegeben, noch Schneckenhäuser zu suchen und schlagen ihren ganz verkümmerten Hinterleib unter das Kopfbruststück zurück. Ein anderes Auskunftsmittel hat sich einigen Bernhardinerkrebsen der Gründe des Atlantischen Oceans dargeboten. Kleine Schneckenhäuser finden sich noch eher und *Pagurus pilimanus* lebt in seiner Jugend in einem solchen, auf welchem sich dann eine schön violette Seerose *(Epizoanthus parasiticus)* ansiedelt. Später aber unterlässt der Krebs, eine grössere Wohnung zu suchen und die Seerose zur Uebersiedelung zu bewegen; die letztere hat einen besseren Ausweg gefunden und erzeugt durch Sprossung eine kleine Colonie von Seerosen, die sich oft strahlenförmig um den Krebs ausbreitet und eine halbkreisförmige Corona oder einen Blumenkranz um ihn bildet. Der verbindende Fleischkörper (Coenosark) des Seerosenstockes löst schliesslich die zu eng gewordene Schneckenschale ganz auf und der Krebs steckt nun in seiner schönen Seerosen-Umhüllung als ein mit Rosen bekränzter Einsiedler.

Ueber diese stockbildenden Seerosen (Zoanthiden), die sich auch auf anderen Unterlagen ausbreiten, hat kürzlich Louis Roule der Pariser Akademie eine interessante Arbeit vorgelegt. Er fand wiederholt an den korsischen Küsten in Tiefen, die nur zwischen 50 und 120 m hinabgehen, kleine Colonien einer Seerose *(Palythoa paguricola)* aus drei bis vier Stück Polypen, die einen Einsiedlerkrebs umkränzten, wobei die beiden äussersten sich stark verlängert hatten, um dem Schutzhause das Gleichgewicht zu sichern, während der eine oder die beiden mittleren Seerosen, die zu Häupten der Einsiedelei stehen, klein geblieben sind. Der Fleischkörper (Coenosark) der Colonie ist blätterig und stark mit Sandkörnern incrustirt. Roule überzeugte sich, dass die verschiedenen Formen, welche solche Colonien annehmen, meist nur von der Unterlage bestimmt werden, auf der sie sich ansiedeln, so dass drei Larven derselben Abstammung Formen ergaben, die man jetzt zu verschiedenen Gattungen rechnet. Ob der Fleischkörper Sandkörner aufnimmt oder nicht, ob sich die Formen lang- oder kurzgestielt, zu unregelmässigen Gruppen oder im Halbkreise um den Körper eines Einsiedlerkrebses entwickeln, das hänge nur von den Umständen und der Beschaffenheit des Niederlassungsgrundes ab, und es sei daher rathsam, die verschiedenen Zoanthiden-Gattungen, die man aufgestellt hat (*Palythoa*, *Epizoanthus*, *Gemmaria*, *Corticifera*, *Parazoanthus* u. s. w.) aufzulösen und die Arten unter dem ältesten Namen *(Palythoa)* zu vereinen. E. K. [7313]

* * *

Die Schwanen-Uhr. (Mit einer Abbildung). Neben den neuesten Fortschritten der Wissenschaft und Technik, in denen oft ein ungeheurer Verbrauch von Gehirnthätigkeit steckt, was man dem Werke äusserlich oft kaum ansieht, finden sich auf den Weltausstellungen oft auch die ältesten Scherze ein und werden vielleicht von dem naiven Publicum mehr bewundert als jene. Da findet sich in der Bronzen-Ausstellung auf der Esplanade des Invalides z. B. eine von Passerat gearbeitete Uhr, die regelmässig von Neugierigen umlagert wird, eine Uhr, bei welcher das Zifferblatt von einem Zinnteller gebildet wird, in welchem ein im Wasser frei schwimmender Schwan mit seinem Schnabel die Stunden des Zifferblattes auf dem Tellerrand anzeigt.

Auf einem viereckigen Sockel aus polirtem Holz mit Bronzezieraten steht das tellerförmige Schwimmbassin ganz frei und wenn man es emporhebt, sieht man, dass keine weitere Verbindung zwischen dem Teller und Pendeluhrgehäuse besteht, als ein Merkmal, um den ersteren immer richtig einzustellen. Der Zusammenhang zwischen dem Uhrwerk und dem äusseren Schwimmzeiger besteht natürlich in einem kräftigen Magneten, der auf einem inneren wagerecht bewegten Zeiger befestigt ist und den Schwan mittelst eines in seinem Schnabel befestigten Stückchen weichen Eisens im Kreise herumführt und ihn die Stunde zeigen lässt, wie bei dem bekannten Kinderspielzeug, dessen Fische, Schwäne, Schiffe u. s. w. sich auch durch eine dünne Tischplatte von untenher lenken lassen. Da Bronze und Zinn die Wirkung des Magnetismus nicht stören, so zeigt der Schwan die Bewegung des inneren im Gleichgewicht balancirten zweiarmigen Zeigers, der auf der einen Seite den Magneten trägt, genau an. Die Uhr ist mit einem Worte eine einfache magnetische Spielerei, wie sie sich in den mechanisch-physikalischen Schriften des 17. und 18. Jahrhunderts der Jesuiten Athanasius Kircher und Caspar Schott, sowie auch in den *Mathematischen Erquickungsstunden* von Daniel Schwenter zu Dutzenden beschrieben finden. Aber in geschmackvoller Ausführung können diese Sächelchen sich noch heute sehen lassen. [7322]

Abb. 72.



Passerats Schwanenuhr.
(Nach *La Nature*.)

* * *

Die Vertheidigungs-Organe der Seeigel. Beinahe die Gesammtoberfläche der Hautbedeckung dieser Thiere ist mit Schutzorganen von zweierlei Art: Stacheln und Kneipzangen (Pedicellarien) besetzt. Die letzteren sind kleine, von einem beweglichen Stiele getragene Zangen, die sich öffnen und schliessen wie eine Krebsschere. Wenn man einen umschriebenen Punkt der Haut reizt oder verwundet, so richten sich sofort die Stacheln und Zangen des Umkreises gegen den Angriffspunkt, oder vielmehr gegen den Angreifer, durch einen Hautreflex der Selbstvertheidigung, und bei den langstacheligen Arten sieht das sehr bedrohlich aus. Dabei machte Baron von Uexküll eine auffällige Beobachtung. Die Zangen, welche gierig

auf jeden kleinen Gegenstand losbeissen, den man ihnen reicht, hüten sich, dies zu thun, wenn es sich um ein Stück ihres eigenen Körpers oder um einen kleinen Seeigel ihrer eigenen Art handelt. Der Entdecker bezeichnete dies als Antodermophilie, was man etwa mit Hauteigenliebe bezeichnen kann. Die Seeigelhaut enthält eine besondere Substanz (Autodermin), welche man mit kochendem Wasser ausziehen kann, um damit die Zangen förmlich zu lähmen. Wenn man dagegen ausgekochte Stacheln der eigenen Art den Zangen nähert, so erfassen sie dieselben wie fremde Körper.

Ueber diesen Selbstvertheidigungsreflex hat Professor Léon Fredericq in Lüttich eine Reihe von Beobachtungen gemacht, welche zeigen, dass der Reflex durch Nerven ausgelöst wird, die in der dicken Hautdecke von der Reizstelle zu den Bewegungsmuskeln der Stacheln und Zangen laufen. Mit einem scharfen Skalpel konnte er durch Einschneiden leicht Hautstücke begrenzen, über deren drei- oder viereckigen Umriss der Reiz dann nicht hinauswirkte. Wurde ein Punkt innerhalb der Begrenzung gereizt, so drohten nur die innerhalb derselben stehenden Stacheln und Zangen und blieben unthätig, wenn ein Punkt ausserhalb dieser isolirten Hautstelle gereizt wurde. Dieselben Organe dienen auch, um Fangstücke nach dem Munde zu reichen, und ihre Bewegung ist nach Uexküll je nach der Stärke des Reizes verschieden. Ist der Reiz schwächer, so bewegen sie sich nach der Reizstelle hin, bei stärkerem Reize entfernen sie sich von dort. *(Revue générale des Sciences.)* [7314]

BÜCHERSCHAU.

J. H. van't Hoff. *Ueber die Entwickelung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.* 8°. Hamburg, Leopold Voss. Preis 0,60 M.

Diese Broschüre bildet den Abdruck eines von dem bekannten Physikochemiker van't Hoff bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vortrages. Herr van't Hoff hat versucht, in dem kurzen Zeitraume einer halben Stunde alles Das hervorzuheben, was für die Entwickelung der Naturwissenschaften im jüngst verflossenen Jahrhundert charakteristisch ist. Dass die erfolgreiche Durchführung eines solchen Versuches unmöglich ist, dürfte auf der Hand liegen. So zeichnet sich denn auch dieser Vortrag mehr durch die Menge dessen aus, was er nicht berücksichtigt, als durch den Umfang des thatsächlich Hervorgehobenen. Es kommt hinzu, dass derartige populäre und zusammenfassende Darstellungen die allerhöchsten Anforderungen an die Sprachbeherrschung dessen stellen, der sie unternimmt. Jeder, dem es gelungen ist, irgend eine fremde Sprache in sehr vollkommener Weise zu erlernen, wird mir zugeben, dass man derartige Aufgaben doch nur in seiner eigenen Muttersprache bewältigen kann. So empfindet der Leser dieses Vortrages es sehr häufig, dass Herr van't Hoff nicht nur mit den Schwierigkeiten der Aufgabe selbst, sondern auch mit denen der deutschen Sprache zu kämpfen hatte.

Dass trotz aller dieser Mängel die angezeigte Broschüre lesenswerth und interessant ist, das bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung. Ein geistvoller Forscher wird seinen Zuhörern immer Etwas zu sagen haben, auch wenn dieses Etwas nicht ganz Das ist, was er ihnen im Titel verspricht. Dies trifft im vorliegenden Falle um so mehr zu, als Herr van't Hoff sich in keiner Weise bemüht hat, ein objectives Bild der allgemein herrschenden Anschauungen zu entwerfen, sondern vielmehr das ganze Thema vom Standpunkte seiner eigenen Richtung aus behandelt. Die Gesammtentwickelung der Naturwissenschaften entpuppt sich von diesem Gesichtspunkte aus als eine Art von mathematisch-physikalischem Problem, bei dem alles Erreichte aus ein paar Sätzen abgeleitet wird und das grosse Agens der Entdeckung vollständig in den Hintergrund tritt.

Es wäre vielleicht nicht uninteressant, dieser Betrachtungsweise diejenige eines Naturforschers gegenüber zu stellen, der auch der empirischen Arbeit in der Wissenschaft ihr Recht lässt. Aber das hätte doch wohl nur einen Zweck, wenn der Verfasser dieser Broschüre sich hätte gehen lassen und seine Anschauungen voll entwickeln können; vielleicht wäre dann aber auch das von ihm entworfene Bild ein wesentlich anderes geworden.

Witt. [7364]

* * *

H. Korn. *Die Maschinen-Elemente.* Als Leitfaden für den Unterricht an technischen Mittelschulen und als Handbuch für den Techniker. Mit 34 farbigen Tafeln und 137 Abbildungen im Text. gr. 8°. (102 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis geh. 5,40 M., geb. 6 M.

Das vorliegende Buch bringt durch knappe, treffende Züge in Wort und Zeichnung die Maschinen-Elemente zur Darstellung. Einer kurzen Beschreibung des Maschinentheils folgt die Aufstellung der Formel, die in vielen Büchern durch unnöthigen Ballast nur verwirrend wirkt und dem Anfänger oft die Lust zur Arbeit verdirbt. Die Herleitung der Formel ist hier besonders zu rühmen; sie trägt durch ihre Einfachheit viel zum Verständniss derselben bei. Eine sorgfältige Auswahl ausgeführter Aufgaben übersetzt die Theorie in die Praxis.

Die zahlreichen Zeichnungen sollen nicht als Werkstattzeichnungen gelten, sondern dem Leser nur durch das Bild vorführen, was das Wort gesagt hat. Nicht durch viele Zahlen überladen, sind sie sehr übersichtlich und selbst dem Laien verständlich.

Das Buch wird als Stütze beim Unterricht und auch als Handbuch auf dem Bureau von manchem Techniker mit Freuden begrüsst werden und ist in der That als solches nur zu empfehlen. E. C. [7387]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Erdmann, Prof. Dr. H. *Lehrbuch der anorganischen Chemie.* Zweite Auflage. Mit 287 Abbildungen, 1 Rechentafel u. 6 farbigen Tafeln. gr. 8°. (XXVI, 757 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. in Leinw. 15 M., in Halbfrz. 16 M.

Wiener, Prof. Otto. *Die Erweiterung unserer Sinne.* Akademische Antrittsvorlesung, gehalten am 19. Mai 1900. Mit Zusätzen und Litteraturnachweis. gr. 8°. (48 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1,20 M.

Arnold, Dr. Carl, Prof. d. Chemie. *Repetitorium der Chemie.* Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medizin wichtigen Verbindungen sowie des „Arzneibuches für das Deutsche Reich“ und anderer Pharmakopöen namentlich zum Gebrauche für Mediziner und Pharmazeuten bearbeitet. Zehnte verbess. u. ergänzte Aufl. 8°. (XII, 606 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis geb. 7 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 581. Jahrg. XII. 9. 1900.

Die Wirkung der Schmiermittel.

Von Dr. Ludwig Weinstein.

(Schluss von Seite 115.)

Ein wichtiges Moment zur Beurtheilung der Oele bildet ferner die Adhäsion derselben an den Schmierflächen. Messungen über die Grösse derselben liegen nicht vor. Bei mittleren Temperaturen ist die Adhäsion der Oele an den Metallflächen bedeutend grösser als die Cohäsion; bei steigender Temperatur nimmt sie jedoch in auffälliger Weise, speciell bei den Mineralölen, ab, was man leicht daran erkennt, dass von einem heissgelaufenen Lager das Oel in kugeligen Tropfen abgestossen wird. Es mag dies seinen Grund in der leichteren Verdampfbarkeit der mineralischen Oele gegenüber den vegetabilischen haben. Andererseits ist es für das Adhäsionsvermögen der Oele auch nicht gleichgültig, ob die zu schmierenden Flächen gleichzeitig auch der Einwirkung von Gasen oder Dämpfen ausgesetzt sind, wie z. B. in den Cylindern der Dampfmaschinen.

Die Forderung, dass die Schmiermittel nicht leicht feuergefährliche Dämpfe entsenden, wird natürlich nur aus Sicherheitsrücksichten aufgestellt. Für den Effect als Schmiermaterial ist die grössere oder geringere Feuergefährlichkeit ziemlich gleichgültig, vorausgesetzt, dass die Oele bei der Verwendungstemperatur keine merkbare Verdampfung zeigen. Apparate zur Bestimmung dieser Werthe kann sich Jeder selbst construiren; es genügt, eine Probe des Oeles in einem Schälchen zu erhitzen und mit einem brennenden Streichhölzchen zu versuchen, die entwickelten Dämpfe oder das Oel selbst zu entzünden. Liest man an einem eingetauchten Thermometer die Temperatur ab, bei der die Entflammung oder Entzündung eintritt, so hat man einen genauen Maassstab für die Beurtheilung des Oeles. Man bezeichnet den Temperaturgrad, bei welchem sich die Dämpfe entzünden, als Flammpunkt, die Temperatur, bei der das Oel brennt, als Brennpunkt oder Feuertest.

Ob ein Schmieröl auf die zu schmierenden Flächen corrodirend einwirkt, ferner ob es sich leicht oxydirt und zur Harzbildung Anlass giebt, kann die chemische Analyse leicht constatiren. Sonach ist die Beurtheilung eines Schmieröls nach den beiden letztgenannten Punkten äusserst leicht. Dagegen wissen wir über die zweckmässige Verwendung in Bezug auf seine Viscosität herzlich wenig. Es ist charakteristisch, dass der Niederösterreichische Gewerbeverein auf etwa 300 Anfragen bezüglich der Verwendung verschiedenartiger Schmieröle von den Interessenten Antworten erhielt, die es nicht ermöglichten, eine genaue Beziehung zwischen Viscosität und Verwendungszweck aufzustellen, und dennoch stimmten die meisten der Antworten darin überein, dass

das Schmiermaterial unter den obwaltenden Umständen seinen Zweck verhältnissmässig gut erfülle. Da wir also durch chemische und physikalische Untersuchung über den Nutzeffect eines Schmiermittels vor der Hand nicht in der Lage sind, ein genaues Urtheil zu fällen, so war es naheliegend, Versuchsapparate zu construiren, welche gestatten, die Oele einer praktischen Probe zu unterwerfen und ihre reibungsvermindernde Kraft zu bestimmen.

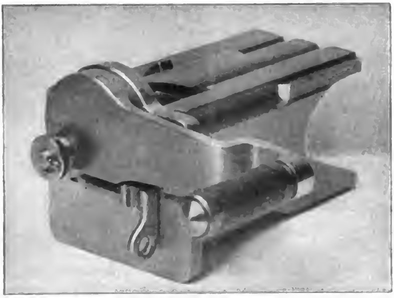
Die gebräuchlichsten derartigen Apparate beruhen auf folgendem Princip: Auf einer mit Maschinenkraft angetriebenen Welle befindet sich ein drehbares Lager, welches entweder durch Federkraft oder Gewichte mit verschiedener Kraft an die Welle angepresst werden kann. Mit den beweglichen Lagerschalen ist ein schweres Pendel verbunden; wird jetzt die Welle in Umdrehung versetzt, so wird das pendelnde Lager aus der Verticalen um so mehr abgelenkt, je geringer die reibungsvermindernde Kraft des Schmiermaterials ist. Die Maschinen sind derart construirt, dass man direct aus der Grösse des Ablenkungswinkels der Tourenzahl und des Druckes den Reibungscoëfficienten bestimmen kann. Ein anderer Typus von derartigen Probirmaschinen misst die Temperatursteigerung, die ein Lager erfährt, welchem ein bestimmtes Quantum Oel zugeführt wurde. Die Zeit, welche benöthigt wird, um einen gewissen Temperaturanstieg zu bewirken, dient als Maassstab für die Güte des Oeles. Zu wissenschaftlichen Untersuchungen ist die letztere Art von Maschinen nicht zu gebrauchen und finden diese daher nur beschränkte Verwendung. Versuche mit Probirmaschinen haben Dasjenige bestätigt, was wir auch schon früher wussten, dass nämlich Wellen und Lager, welche eine grosse Rotationsgeschwindigkeit besitzen, aber keinen grossen Druck auszuhalten haben, mit dünneren, weniger viscosen Oelen geschmiert werden können, je grösser aber die Belastung des Lagers ist, um so zähflüssigere Oele müssen wir wählen. Obwohl die reibungsvermindernde Kraft der dünnen Oele eine grössere ist als die der zähflüssigen, so tritt doch in diesem Falle der Umstand hinzu, dass bei Verwendung eines dünnflüssigen Oeles dasselbe aus den Lagerschalen herausgepresst wird und die Adhäsion an den Metallflächen eine zu geringe ist. Um das Lager immer geschmiert zu erhalten, würde der Verbrauch an Oel ein sehr grosser sein. Um an Schmiermaterial zu sparen, wird daher meist zähflüssiges Oel zur Schmierung vorgezogen, obwohl man auch darin zu weit gehen kann, da bei zähflüssigen Oelen die Ueberwindung der inneren Reibung einen bedeutenden Theil der Antriebskraft verzehrt. Als seiner Zeit die unter dem Namen Tovotefett bekannten, mit Seifen verdickten Mineralöle, welche eine butterartige Consistenz besitzen, in den Handel kamen, ging man in vielen Betrieben in Folge der Sparsamkeit beim Verbrauch dieses Materials ausschliesslich zu diesem über. Es zeigte sich dann, dass, wenn der Betrieb einmal stillgestanden hatte, die Dampfmaschine nicht im Stande war, das Werk wieder in Bewegung zu setzen. Man ist daher auch heute in Bezug auf die Verwendung dieses sonst vorzüglichen Mittels urtheilsfähiger geworden und verwendet es vorzugsweise an solchen Stellen, welche nicht leicht zugänglich sind und daher nicht unter steter Aufsicht stehen können. Ein wichtiges Resultat haben jedoch die Versuche mit den Probirmaschinen zu Tage gefördert, nämlich, dass alle diejenigen Zusätze und Mittel, welche bezwecken, auf künstlichem Wege die Viscosität zu erhöhen, im höchsten Grade den Schmierwerth der Oele herabsetzen. Dazu gehört z. B. der Zusatz von Kautschuk oder fettsaurer Thonerde zu den Oelen. Mit solchen Zusätzeu vermag man die Oele so zu verdicken, dass sie Fäden ziehen. Es beruht dies darauf, dass diese Substanzen in dem Oele aufquellen, ohne sich zu lösen. Bei der Verwendung eines solchen Materials scheiden sich die Zusätze im Lager wieder aus und bilden dort schleimige, bezw. harzige Absonderungen, so dass in kurzer Zeit die Lager heisslaufen.

Die Frage, welche Anforderungen man an ein Schmiermittel zu stellen habe, ist erst acut geworden mit der Einführung der mineralischen Schmieröle. Früher, als man ausschliesslich vegetabilische oder animalische Oele zur Schmierung verwendete, war diese Frage wenig bedeutend, da dieselben sowohl in Bezug auf die Grösse der inneren Reibung als auch auf ihre Adhäsion zu den Metallflächen vorzügliche Eigenschaften zeigen, die sich in solchen Grenzen bewegen, dass die Oele für fast alle Betriebe ausreichen und in ihrer Wirkung zuverlässig sind. Auch gegenüber dem Wechsel der Temperatur sind sie ziemlich indifferent, und viele Industriellen würden diese Oele noch heute den Mineralölen vorziehen, wenn ihr hoher Preis der allgemeinen Verwendung nicht im Wege stände. Unter besonderen Umständen kann man sie indessen auch heute nicht entbehren. In schwer belasteten Lagern, z. B. in Turbinen, wird zur Schmierung fast ausschliesslich fettes Senföl verwendet, und es war bisher nicht möglich, dieses Schmiermittel durch andere zu ersetzen; die Gründe dafür sind uns vollkommen räthselhaft. Nur der eine Nachtheil haftet den organischen Fetten an, dass dieselben in feuchten heissen Räumen, so z. B. im Dampfcylinder, in Folge ihrer leichten Zersetzbarkeit durch gespannte Wasserdämpfe auf die Metalltheile corrodirend wirken. Zur Schmierung der Dampfcylinder haben sich daher die Mineralfette zuerst den Eingang in die Praxis verschafft. Als aber der gesteigerte Consum nach neuen und billigen Schmiermitteln verlangte und die ameri-

kanische Petroleum-Industrie zuerst aus ihren Rückständen brauchbare mineralische Schmierfette herstellte, musste eine genaue chemische und physikalische Untersuchung vorgenommen werden, um das Brauchbare von dem Unbrauchbaren zu sichten und vor allem bei der grossen Mannigfaltigkeit der aus Petroleumrückständen hergestellten Schmiermittel, Normen für dieselben aufzustellen. Kurz danach kamen auch aus Russland vorzügliche Mineralschmieröle und neuerdings gesellen sich Galizien und Rumänien zu den producirenden Ländern hinzu. Die richtige und zweckmässige Verwendung ist daher ein äusserst wichtiger Factor bei einem rationellen Betriebe und, in directem Zusammenhange damit, der grössere oder geringere Verbrauch an Kohlen. Wird doch in den grossen mechanischen Webereien, ferner in den Eisenbahnen die Antriebskraft fast ausschliesslich zur Ueberwindung von Reibungswiderständen benutzt, und es giebt Beispiele dafür, dass in Webereien durch den Ersatz eines unzweckmässigen Oeles durch das richtige, Kohlenersparnisse bis zu 20 Procent möglich waren. Es ist daher nicht zu verwundern, dass Regierungen, die die Wichtigkeit der richtigen Verwendung der Schmiermittel in nationalökonomischer Hinsicht erkannten, zur Untersuchung derselben aus staatlichen Mitteln dotirte Anstalten schufen. So besitzt Deutschland in der Abtheilung für Oelprüfung an der Königlichen technischen Versuchsanstalt eine Musteranstalt. Ebenso beschäftigt sich eine Anzahl hervorragender Gelehrter der Moskauer Hochschule schon seit Jahren mit der Erforschung der Mineralölproducte, und die mustergültigen Laboratorien der Bakuer Fabriken haben nicht unwesentlich dazu beigetragen, dass die russischen Mineralschmieröle heute unstreitig den ersten Rang unter den Schmierölen einnehmen. Oesterreich besitzt nur eine aus privaten Mitteln unterstützte Untersuchungsanstalt, welche in Folge der Knappheit ihrer Mittel nicht viel zu leisten vermag, obwohl gerade dieses Land in Folge seines Mineralölreichthums am ehesten Veranlassung hätte, seine Mineralölproducte rationeller zu verarbeiten. Sind nun unsere Kenntnisse in Bezug auf die physikalischen Vorgänge in den Oelen noch recht mangelhaft, so sind sie in Bezug auf deren innere chemische Constitution noch ein unbeschriebenes Blatt. Allerdings wollen wir uns nicht verhehlen, dass wir es hier mit einem sehr complicirten Gemisch von hochmolecularen Kohlenwasserstoffen zu thun haben, bei dem uns all unsere bekannten Methoden zur Reindarstellung chemischer Individuen im Stich lassen, da wir es weder mit krystallisirbaren noch mit reactionsfähigen, unzersetzt destillirbaren Körpern zu thun haben.

Schritte, um auf dem Wege der Synthese zu schmierölartigen Körpern zu kommen, sind von namhaften deutschen Forschern gemacht worden, und es gelang denselben, künstliche, in Bezug auf Viscosität den Mineralölen ähnliche hochsiedende Kohlenwasserstoffe auf synthetischem Wege herzustellen. Möglich ist es also, dass die Frage nach der Constitution der hochsiedenden viscosen Kohlenwasserstoffe, die auf dem Wege der Analyse wohl kaum lösbar sein dürfte, mittelst Synthese ihrer Lösung näher geführt wird. Jedenfalls ist noch Vieles auf diesem Gebiete zu thun. [7346]

Abb. 73.



Der Leitwellverschluss mit Spannabzug von Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99.

Fried. Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99*).

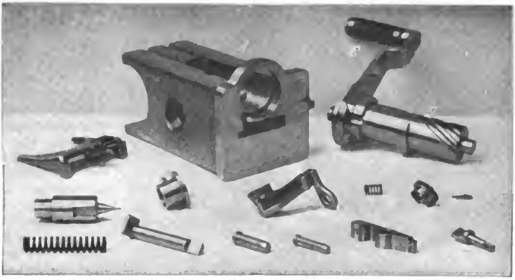
Mit zwölf Abbildungen.

Herr General Wille stellte in den Vorbemerkungen des I. Theiles seines im *Prometheus* oft erwähnten vortrefflichen Buches *Schnellfeuer-Feldkanonen* (Berlin 1899) die Besprechung der Kruppschen Schnellfeuer-Feldgeschütze im II. Theile seines Werkes in Aussicht. Dieser Absicht hat er durch die Veröffentlichung des vorliegenden Buches vorgegriffen, wofür ihm Dank gebührt, da wir auf diese Weise früher mit dieser ausgezeichneten Leistung deutscher Geschützfabrikation bekannt wurden, als es sonst geschehen wäre.

*) R. Wille, Generalmajor z. D.: *Fried. Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99.* Mit 41 Bildern im Text und auf 2 Tafeln. Berlin, R. Eisenschmidt.

Wir haben bereits im *Prometheus*, X. Jahrg., S. 115, Gelegenheit gehabt, unseren Lesern einen kleinen Ueberblick über das Arbeitsfeld zu verschaffen, auf dem das Schnellfeuer-Feldgeschütz in der Kruppschen Fabrik durch die Entwickelungsstufen jahrelang fortgesetzter Versuche ausreifte. Diese Versuche setzten sich aus einer Reihe einzelner Studiengänge zusammen, von denen jeder eine bestimmte Einrichtung des Rohres oder der Lafette betraf. Ihre Mannigfaltigkeit brachte es mit sich, dass sie sich über eine beträchtliche Anzahl Geschütze vertheilten und erst dann nach und nach zum Gesammtbilde vereint wurden, als sie hinreichend bei Schiess- und Fahrversuchen erprobt waren. Das Schnellfeuer-Feldgeschütz C/99 ist einer der daraus hervorgegangenen Erfolge, dem der General Wille rückhaltlose Anerkennung zollt.

Abb. 74.



Theile des Leitwellverschlusses mit Spannabzug von Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99.

Wir erfahren durch ihn, dass das Geschützrohr von 7,5 cm Seelenweite und 30 Kaliber Länge aus „sprengsicherem“ Nickelstahl hergestellt ist. Das will sagen, dass eine in der Seele detonirende (mit Pikrinsäure gefüllte) Sprenggranate das Rohr zwar beschädigen, aber nicht zertrümmern kann. Das Rohr hat den von Krupp bevorzugten Keilverschluss, der die ihn charakterisirende Bezeichnung „Leitwellverschluss mit Spannabzug“ trägt, weil durch das Drehen der Kurbel *E* mit Handgriff (s. Abb. 73 und 74) um etwa 190° die oben im Verschlusskeil *A* gelagerte Leitwelle *D* gedreht wird, die dadurch den Verschluss öffnet und schliesst. Sie bringt dies in der Weise zuwege, dass sie mit einigen steilen Gewindegängen in eine oberhalb des Keilloches am Rohr befestigte Halbmutter eingreift. Sie verriegelt auch im letzten Augenblick des Schliessens den Verschluss durch Eingreifen eines Bundes in eine Ausfräsung der oberen Keillochwand. Beim Schliessen schiebt eine Abschrägung der vorderen Keilfläche die Patrone, wenn dieselbe nicht vollständig in den Ladungsraum eingesetzt war, allmählich in denselben hinein, indem sie an der Bodenfläche der Patrone entlang gleitet. Die leergeschossene Patronenhülse wird dadurch ausgeworfen, dass im letzten Augenblick des Oeffnens der Keil durch Anstoss den Auswerfer, der mit seinen beiden Armen vor dem Bodenrand der Patronenhülse liegt, in kurze Drehung nach rückwärts versetzt. Das Entzünden der Ladung bewirkt beim Abfeuern ein im Keil liegender Schlagbolzen in der Weise, wie es beim Gewehr bekannt ist.

Die Fechtweise der Feldartillerie macht es nothwendig, unter Umständen mit geladenem Geschütz zu manövriren, und die Möglichkeit eines unzeitigen Losgehens des Schusses wäre nicht ausgeschlossen, wenn während des Fahrens der Schlagbolzen sich in gespanntem Zustande befände. Deshalb hat man dem Zündschloss eine solche Einrichtung gegeben, dass der Schlagbolzen erst dann gespannt wird, wenn das Abzugsstück beim Abfeuern durch Abziehen mittelst der Abzugsschnur nach rückwärts gedreht wird. Im letzten Augenblick des Zurückziehens giebt der Spannhebel den Schlagbolzen frei, der nun unter der Wirkung der Schlagfeder nach vorn schnellt und hierbei mit seiner Spitze in die Zündschraube schlägt, worauf der Schuss losgeht. Bei Versagern ist es nur nöthig, das Abzugsstück mit der Hand in die Ruhelage, nach vorn, zurück zu drehen, ohne den Verschluss zu öffnen, worauf sofort von neuem abgezogen werden kann. Neuerdings hat die Kruppsche Fabrik der Abzugsvorrichtung eine Einrichtung gegeben, welche das Abzugsstück mittelst einer Spiralfeder sofort nach dem Abfeuern selbstthätig in die Ruhelage zurückdreht, so dass das Abziehen ohne weiteres beliebig oft wiederholt werden kann. Es wird dadurch das bei Nachbrennern nicht immer unbedenkliche Herantreten des abfeuernden Kanoniers an das Geschütz vermieden.

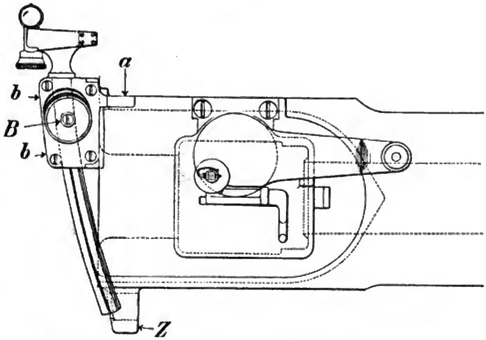
Um jeder zufälligen Drehung des Abzugsstückes und Spannhebels beim Manövriren mit geladenem Geschütz vorzubeugen, ist der Verschluss mit einer Sicherungsvorrichtung versehen, die sich in Augenblickszeit wirksam machen lässt und dann sowohl jede Drehung des Abzugsstückes, wie der Leitwelle und damit gleichzeitig ein Oeffnen des Verschlusses und das Abfeuern verhindert. Erst nach dem schnell ausführbaren Entsichern ist das Geschütz zum Abfeuern bereit.

Mit Recht rühmt Herr General Wille diesen Leitwellverschluss, der in Schnelligkeit der Handhabung, Sicherheit im Gebrauch und an Einfachheit seiner mechanischen Einrichtung heute von keinem anderen Geschützverschluss übertroffen wird. Vor dem Schraubenverschluss würde er selbst dann, wenn es gelänge, diesem die gleiche Einfachheit der mechanischen Einrichtung zu geben, die eine gleich schnelle Handhabung gestattet, ausser anderen Vorzügen, auf die wir hier nicht eingehen wollen, immer noch eine Gefahrlosigkeit des Gebrauchs voraus haben, die dem Schraubenverschluss unerreichbar bleibt, weil sie vom System unzertrennlich ist. Diese eine Gefahr einschliessende Eigenthümlichkeit des Schraubenverschlusses besteht darin, dass die Spitze seines Schlagbolzens bereits beim Einschwenken der Verschlussschraube in das Rohr in der Zündrichtung liegt; damit ist die Gefahr einer Zündung verbunden, wenn die Patrone nicht vollständig in den Ladungsraum mit der Hand hineingeschoben war, namentlich dann, wenn die Spitze des Schlagbolzens etwas vorsteht, oder der mangelhafte Zündsatz im Zündhütchen durch den Anprall der Verschlussschraube an die Patrone beim Einschwenken explodirt; dann geht der Schuss los, noch bevor der Verschluss geschlossen ist. Tritt ein solcher Fall ein, wie es wiederholt vorgekommen ist, so wirkt die vom Gasdruck nach hinten hinaus geschleuderte Verschlussschraube wie ein Geschoss gegen die Geschützbedienung. Die französische Artillerie beklagt eine Reihe solcher Unglücksfälle *(déculassements)*, die selten ohne Opfer an Menschenleben verliefen. Das sind Uebelstände, die beim Keilverschluss durch dessen Construction ganz ausgeschlossen sind, weil die Schlagbolzenspitze erst dann in die Zündrichtung kommt, wenn der Verschluss fest geschlossen ist.

Diese wenigen Punkte einer vergleichenden Betrachtung der beiden Verschlussarten mögen die Wahl des Keilverschlusses für das deutsche Feldgeschütz C/96 und die Feldhaubitze C/98, die den Kruppschen Leitwellverschluss hat, denen gegenüber rechtfertigen, die im Hinblick auf den Schraubenverschluss anderer Artillerien diese Wahl bedenklich fanden.

Ein Schnellfeuergeschütz muss sich selbstverständlich auch schnell richten lassen; die Verwerthung der grossen Trefffähigkeit des Geschützes verlangt aber vor allen Dingen ein zuverlässig gleichmässiges Richten durch eine entsprechend eingerichtete Visirvorrichtung. Es ist merkwürdig genug, wie lange der von den glatten Geschützen übernommene Aufsatz sich bei den gezogenen Geschützen behaupten konnte, deren überlegener Trefffähigkeit er niemals entsprach. Den an einen Aufsatz für die heutigen Schnellfeuer-Feldkanonen zu stellenden Bedingungen entspricht der Kruppsche Libellenaufsatz (Abb. 75 bis 77), der durch die Verbindung einer in der Visirlinie liegenden, mittelst Stellschraube *K* einstellbaren Libelle *N* mit der auf und ab beweglichen Aufsatzstange gleichzeitig zum Messen des Geländewinkels dient, in vortrefflicher Weise. Die Aufsatzstange an der rechten Seite der Bodenfläche des Rohres, in einem Gehäuse steckend, das durch die Deckplatte *b* geschlossen wird, ist in einem Bogen gekrümmt, dessen Mittelpunkt in der Kornspitze liegt. Die um ein gewisses Maass von oben links nach unten rechts schräge

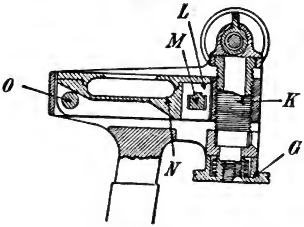
Abb. 75.



Verschlussstück des Geschützrohres mit Aufsatz; Verschluss geschlossen, Ansicht von rechts.

Stellung der Aufsatzstange entspricht der schusstafelmässigen Seitenverschiebung für die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Erhöhungen. Zum Auf- und Abbewegen des Aufsatzes dient ein Schneckentrieb mit Griffrädchen *B.* Der Werth der Libelle liegt darin, dass, wenn mit der gleichen Höhenrichtung nach demselben Ziele weiter geschossen werden soll, es nur des Beobachtens der Libelle beim Heben und Senken des Rohres mittelst der Höhenrichtmaschine für die Höhenrichtung bedarf. Allerdings mögen die alten Artilleristen beim Anblick dieses mechanischen Kunstwerkes über das Hineintragen eines so feinen Messgeräthes in den artilleristischen Feldgebrauch bedenklich den Kopf schütteln, aber sie werden zugeben müssen, dass der bisherige Aufsatz zu unserem heutigen Geschütz, das selbst ein Präcisionsinstrument ersten Ranges ist, in einem argen Missverhältniss stand, das nun durch den

Abb. 76.



Libellen- und Visirvorrichtung des Aufsatzes; Längenschnitt, von links gesehen.

Libellenaufsatz beseitigt ist, der trotz seiner feinen Mechanik, dauerhaft, sowie leicht und schnell zu handhaben ist. Es sei bemerkt, dass Herr General Wille in seinem Buche interessante Mittheilungen über die wenig bekannte geschichtliche Entwickelung des Libellenaufsatzes bringt.

Bei der Betrachtung des in den Abbildungen 78 und 79 dargestellten Kruppschen Feldgeschützes C/99 begegnen die Leser des *Prometheus* mancher aus der Besprechung des Kruppschen Schiessberichtes 89 in Nr. 476 bekannten Einrichtung, z. B. dem dort auf Seite 120 beschriebenen langen Federsporn mit Stellvorrichtung. Zwischen den Lafettenwänden liegt die lange Federsäule, deren Scheibenfedern auf eine nach vorn sich verjüngende Spindel aufgereiht sind, die beim Rücklauf des Geschützes durch den im Erdboden festgehaltenen Sporn in die Federsäule hineingeschoben und diese dabei zusammengedrückt wird. Hierbei hat die Spindel Führung in zwei bronzenen Bremsbacken, die sich mittelst Druckschraube nach Bedarf zusammenpressen lassen, um die Reibung zur Regulirung des Vorlaufs zu vermehren oder zu vermindern, je nach der Bodenbeschaffenheit und Neigung des Geschützstandes. Um die Reibung noch mehr steigern zu können, als es die Bremsbacken allein zulassen, ist die Spindel geschlitzt und der Schlitz durch eine feststehende Klemmplatte ausgefüllt, gegen welche die Spindelhälften durch die Bremsbacken gepresst werden. Wenn ein fester Boden das Hemmen des Rücklaufes erschwert, soll der Federsporn durch die gegen die Radreifen wirkende Fahrbremse im Aufhalten des Geschützes unterstützt werden.

Der Lafettenkörper ist nicht mehr in der bisher gebräuchlichen Weise aus zwei einzelnen, durch Bolzen und stehende Bleche verbundenen und auseinander gehaltenen Wänden zusammengesetzt, sondern aus einem Stück Stahlblech trogförmig mit am oberen Rande nach aussen umgebogenem Flansch gepresst; damit sind zu Gunsten der Haltbarkeit alle Nieten entbehrlich gemacht und ist auch der nöthigen Knickfestigkeit des Lafettenkörpers gegen den Rückstoss Rechnung getragen. Die Achse ist durch die Lafettenwände gesteckt; auf diese Weise ist sowohl ihre feste Verbindung mit den Wänden als die Widerstandsfähigkeit der Lafette gegen den zerstörenden Einfluss des Rückstosses verbessert worden; gleichzeitig ist dadurch ein günstiger Ausgleich der Schwerpunktslage und Feuerhöhe erzielt worden, weil durch die Zwischenfügung des Rohrträgers zwischen Rohr und Lafette ersteres eine etwas höhere Lage erhalten hat. Die Achse ist hohl, wodurch sie bei gleichem Gewicht etwa die doppelte Widerstandsfähigkeit einer massiven Achse gegen Verbiegen und Bruch gewonnen hat.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass auch die Deichsel mit Deichselstütze, die Bracken und die Ortscheite als Hohlkörper aus Stahlblech hergestellt sind, so dass am ganzen Geschütz nur noch die Speichen und Felgen der Räder aus Holz bestehen.

Auch den vorn in der Lafette um einen senkrechten Hohlzapfen schwenkbaren Rohrträger lernten wir schon im *Prometheus*, X. Jahrgang, auf Seite 116 kennen. Er gestattet ein Schwenken des Rohres zum Verändern der Seitenrichtung um etwa je 3° nach rechts und links von der Lafettenmittellinie. Innerhalb dieser Richtungsgrenzen ist deshalb ein Herausheben des Sporns aus dem Boden beim Richten des Geschützes nicht nothwendig.

Das Geschütz ist ausgerüstet mit 6,5 kg schweren Granaten und Schrapnells, die durch eine Ladung röhrenförmigen Pulvers von 522 g eine mittlere Mündungsgeschwindigkeit von 515 m und eine lebendige Kraft von 87,2 mt erhalten. Zu dieser Mündungsgeschwindigkeit steht die

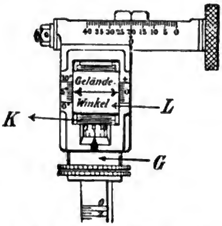
Querschnittsbelastung (Querdichte) des Geschosses von 147,1 g auf den Quadratcentimeter in gutem Einklang; sie bewirkt, unterstützt von der schlanken Spitze und glatten Oberfläche des Geschosses, eine so langsame Abnahme der Fluggeschwindigkeit, dass diese noch auf 4000 m etwas mehr als die Hälfte der Mündungsgeschwindigkeit beträgt.

Das Bodenkammerschrapnell, dessen Mantel durch Stanzen und Ziehen aus Flussstahl hergestellt ist, enthält 295 Bleikugeln von 11 g, die durch Kolophoneinguss fest gelagert sind. Der Doppelzünder mit zwei Satzstücken von zusammen 20 Secunden Brennzeit reicht für Schussweiten bis zu etwa 6000 m. Die einwandige Stahlgranate entspricht der Sprenggranate des Feldgeschützes C/96. Ihre Sprengladung besteht jedoch nicht aus Pikrinsäure, sondern aus rauchlosem Pulver in Gestalt kleiner Würfel, mit einem Zusatz von Schwarzpulver, das sowohl als Entzündungsladung, wie zur Rauchentwickelung dient, um die Beobachtung des Schusses zu erleichtern. Vergleichende Sprengversuche haben ergeben, dass die Sprengwirkung dieser Granaten hinter den mit Pikrinsäure gefüllten kaum zurücksteht. Der letzteren ist die Kruppsche Sprengladung vorgezogen worden, weil sie die bei der Verarbeitung keineswegs ungefährlichen giftigen Eigenschaften der Pikrinsäure nicht besitzt. Die Granate erreicht bei etwa 18° Erhöhung mit Aufschlagzünder gegen 6600 m Schussweite.

Die Munition der Schnellfeuer-Kanonen kann verbunden oder getrennt zur Verwendung kommen, im ersteren Falle ist das Geschoss mit der messingenen Patronenhülse zur fertigen Patrone vereint, im letzteren Falle werden Beide für sich allein in das Geschütz eingesetzt. Welche Art die bessere ist, darüber sind die Meinungen noch getheilt; das deutsche Feldgeschütz C/96 verwendet getrennte Munition, das neue französische Feldgeschütz Patronen; auch die Kruppsche Fabrik giebt den letzteren den Vorzug. Sie hat durch ausgedehnte Fahrversuche festgestellt, dass die Patronen in den in die Protzen eingesetzten Patronenkasten aus Stahlblech (Abb. 80 bis 83) ihre ladesichere Beschaffenheit auch noch nach langen Märschen behalten. Damit hat die Fabrik wohl das wichtigste Bedenken gegen die Verwendung der Patronen widerlegt. Die Leisten des Deckels der Patronenkasten sind mit Gummi gepolstert, der sich gegen den Boden der Patronen presst und diese auch beim Fahren unverrückbar festhält. Die Patronenkasten dienen auch zum Herantragen der Munition von der Protze zum Geschütz, zu welchem Zweck ihr Deckel mit zwei Handgriffen versehen ist. Im Protzkasten können die Patronenkasten entweder auf ihrer schmalen Seite stehend oder auf der breiten Seitenfläche liegend (Abb. 83 und 84) untergebracht werden. Die kleinen Schubriegel an den Deckeln verhüten das unbeabsichtigte Herausgleiten der Kasten aus dem geöffneten Protzkasten (Abb. 84). Es geht hieraus hervor, dass die Patronen, gleichviel ob die Patronenkasten liegend oder stehend verpackt sind, beim Fahren stets wagerecht, mit der Geschossspitze nach der Zugrichtung, liegen.

Wir müssen es uns aus naheliegenden Gründen versagen, auf eine Reihe anderer bemerkenswerther Einrichtungen und Leistungen des Geschützes näher einzugehen, obgleich sie von hohem artilleristischen und technischen Interesse sind. Herr General Wille hat auf 40 Seiten seines Buches in der ihm eigenen gedankenreichen und überzeugenden Art alle Einzelheiten des Geschützes kritischen Betrachtungen unterzogen, die wir denjenigen Lesern, denen es darum zu thun ist, nicht warm genug empfehlen können. J. Castner. [7281]

Abb. 77.



Libellen- und Visirvorrichtung des Aufsatzes; hintere Ansicht.

Der Einfluss der Winterfröste im Leben der Pflanzen.

Von Schiller-Tietz.

Früher stellte man sich die Frostwirkung auf die Pflanze so vor, dass durch die Kälte der Zellsaft zu Eis erstarre und in Folge dessen — weil das Eis einen grösseren Raum einnimmt als der flüssige Zellsaft — die Zellwände zerrissen und zersprengt würden, ähnlich wie eine mit Wasser gefüllte Glasflasche zerspringt, wenn das Wasser gefriert. Ein Gewebe, dessen Zellwände zerrissen sind, könne aber seinen Functionen nicht mehr nachkommen, auch wenn bei nachträglich höherer Temperatur das Eis wieder schmelzen sollte. Diese heute noch von praktischen Kreisen getheilte Ansicht findet eine naheliegende Bekräftigung in der sinnfälligen Erscheinung, dass nach dem Erfrieren wieder aufthauende Blätter und Stengel nicht nur geschwärzt, weich und matschig, sondern auch mit einer wässerigen Schicht überzogen sind, namentlich

unter der Oberhaut (Epidermis), die anscheinend von dem aus den zerrissenen Zellen ausströmenden Zellsafte herrührt.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen von Goeppert, Sachs, Schindler u. A. beginnt in den Geweben der von Luft umspülten Pflanzentheile die Eisbildung überhaupt nicht im Innern der Zellen selbst, sondern in den zwischen den einzelnen Zellen liegenden natürlichen Hohlräumen, den sogenannten Zwischenzellgängen oder Intercellularräumen, in denen für gewöhnlich allerdings Luft und kein Wasser enthalten ist. Es muss also das zu Eis erstarrende Wasser in die Zwischenzellräume erst kurz vor dem Erstarren aus den angrenzenden Zellen ausgeschieden werden, und das ist thatsächlich der Fall, wenn auch die Ursachen noch nicht erkannt sind*).

Man wird jedoch nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass durch eine erheblichere Temperaturerniedrigung unter Null eine Zusammenziehung der Pflanzengewebe und mithin auch der einzelnen Zellen erfolgt, die dadurch genöthigt werden, den aus der Volumverminderung sich ergebenden und derselben entsprechenden Ueberschuss an sogenanntem Betriebswasser in die Zwischenzellräume austreten zu lassen. Als solches Betriebswasser kann dasjenige Wasser angesehen werden, welches von den Wurzeln zu den grünen Geweben (Blättern) geleitet wird, um von diesen in Dampfform durch die Athmung oder Transpiration wieder abgegeben zu werden. Dasselbe spielt im Zellsafte zugleich die Rolle des Lösungs- und Transportmittels der vorhandenen Säuren, Salze und anderen Stoffe und wird nicht so energisch durch molekulare Kräfte von dem Zellinhalte festgehalten, wie das chemisch gebundene Wasser in den eiweissartigen Stoffen des Protoplasmas. Indem dieses gewissermaassen überschüssige Betriebswasser in die Zwischenzellräume übertritt, erstarrt es je nachdem schon bei — 1° zu Eis. Aus der Structur dieses Intercellulareises ist auch deutlich ersichtlich, dass das Wasser nicht nur aus den Zellen ausgetreten ist, sondern auch nach und nach erst die Zellwände durchdrungen hat und dementsprechend auch nach und nach zu dünnen Eisschichten erstarrt, die sich über einander lagern. Nur bei den Wasserpflanzen,

Abb. 78.



Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99 zum Abfeuern bereit.

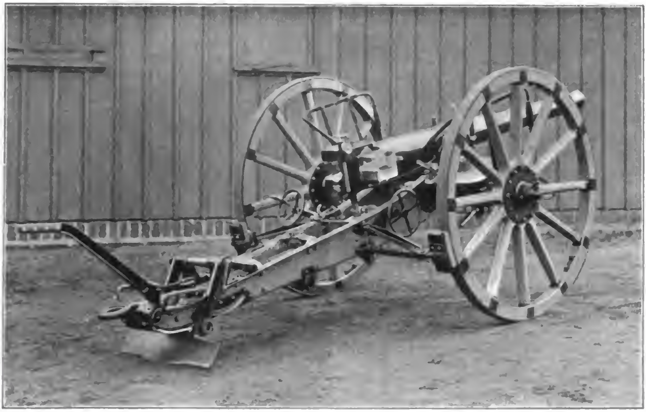
*) Nach Sachs allerdings „dürfen wir uns den Vorgang des Gefrierens der Pflanzen so vorstellen, dass durch die Erniedrigung der Temperatur der Zellkern oder Protoplast „gereizt“ und „angeregt“ wird, durch Zusammenziehung und Pressung einen Theil des Wassers aus dem Inneren der Zelle nach aussen zu befördern“. Man wird jedoch vergeblich fragen, warum und wieso der Protoplast „gereizt“ und „angeregt“ wird; nach Ansicht des Verfassers hat die Pflanzenphysiologie sich mit der Construction der „Reizwirkung“ eine grosse Unbekannte geschaffen, mit deren Hülfe sich sehr bequem alles erklären lässt, ohne deshalb „klarer“ zu werden.

welchen Intercellulargänge fehlen, bilden sich die Eiskrystalle im Innern der Zellen selbst, indem der Zellkern und das Protoplasma zusammenschrumpfen und einen Theil des Wassers ausscheiden, das an einer Stelle der Zelle zusammenfliesst und hier zu Eis gefriert.

Diese Vorgänge der Eisbildung in Pflanzen finden in bekannten Erscheinungen eine naheliegende Erklärung. Wenn man Kleister bis zum Gefrierpunkte des Wassers abkühlen lässt, so erstarrt das Wasser nicht, solange es noch als Lösungsmittel festgehalten wird; erst allmählich fliesst dasselbe in einzelnen Hohlräumen des Kleisters zusammen und erstarrt hier zu Eis. Salzlösungen kann man bis auf fünf und zehn Grad unter Null abkühlen, ohne dass sie gefrieren, und die Bildung von Eiskrystallen erfolgt erst, wenn das Wasser der Lösung von den Salzmolekülen sich getrennt hat. Aehnlich verhält es sich auch mit dem die Zellhaut und das Protoplasma tränkenden und als Lösungs- und Transportmittel gewisser Inhaltsstoffe der Zelle dienenden Betriebs- oder Zellwasser, welches, bevor es in den erkalteten Zellgeweben zu Eis erstarrt, von den Molekülen sich räumlich sondert, von welchen es bisher festgehalten war, und zwar so, dass es die Zellwandungen durchdringt und ausserhalb der Zellen in den Intercellulargängen gefriert, d. i. zu Eis erstarrt.

Der grosse Vortheil, die biologische Bedeutung dieses Vorganges für die lebende Pflanze und die Erhaltung des Individuums wie der Art liegt darin, dass durch die Bildung von Eisdrusen in den Intercellulargängen der lebendige Theil der Zellen und eigentliche Träger des pflanzlichen Lebens, der Zellkern oder Protoplast und mit ihm die Zelle selbst, so lange wie möglich vor Vernichtung geschützt wird. Würde das Wasser schon bei geringen Kältegraden sofort im Innern der Zellen zwischen den Molekülgruppen des lebendigen Zellenleibes zu Eis erstarren, so wäre auch eine gründliche Verschiebung und damit eine Zerstörung der Molekülgruppen unvermeidlich. Es zeigt sich das recht deutlich bei Wasserpflanzen, denen die Intercellularräume fehlen. Die Lebensthätigkeit der Zelle hört hier noch nicht auf, wenn auch schon in dem umgebenden Wasser bei Abkühlung auf — 2° Eisnadeln sich bilden. Erst bei niedrigeren Temperaturgraden beginnt der Zellkern zu schrumpfen, giebt einen Theil seines Wassers ab, löst sich im Innern der Zellwand los und bildet einen faltigen, zusammengeschrumpften Sack, während das ihn umgebende Wasser zu Eis erstarrt. Setzt man die Pflanze wieder einer höheren Temperatur aus, so schmilzt das Eis zwar, das Protoplasma dehnt sich und legt sich der Zellwand wieder an, aber es ist unfähig, neuerdings wieder in strömende Bewegung überzugehen. Der molekulare Aufbau des Protoplasmas wurde durch

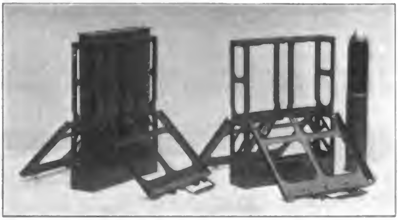
Abb. 79.



Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99. Verschluss zum Laden geöffnet.

die Wasserausscheidung bei tiefer Temperatur offenbar so gründlich verändert, dass eine Reconstruction nicht mehr möglich ist, es hat zu leben aufgehört. Ausserhalb der Zellen in den Intercellularräumen werden die Eiskrystalle solche Zerstörungen nicht verursachen, hier können sich

Abb. 80 u. 81.



Patronenkasten, geöffnet.

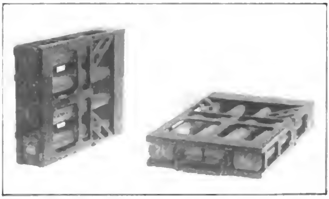
sogar umfangreichere Drusen bilden, durch welche die Intercellularräume erweitert und die anliegenden Gewebstheile auseinandergedrängt und zerklüftet, theilweise auch abgelöst und abgehoben werden, ohne dass aber gleichzeitig auch eine Zerstörung des molekularen Aufbaues der lebendigen Zellen selbst stattfindet.

Aus diesen Darlegungen ergiebt sich auch eine physiologische Erklärung für den Unterschied zwischen dem Gefrieren und dem Erfrieren der Pflanzen und eine Bestätigung für die alte Erfahrung, dass das Gefrieren der Pflanzen nicht nothwendig auch das Erfrieren derselben zur Folge haben muss. Die bei Temperaturen unter Null stattfindende Ausscheidung von Wasser in die Intercellulargänge bedeutet also keineswegs gleich und stets den Tod der lebenden Zelle. Tritt nämlich ein langsames Aufthauen der erstarrten Pflanze ein, so schmelzen die Eiskrystalle allmählich, das freiwerdende Wasser wird in demselben Maasse von den trockenen Zellwänden wieder aufgesogen und an die früher eingenommenen Plätze im Bereiche des Zellinnern überführt, so dass auf diese Weise wieder normale Verhältnisse eintreten und eine merkliche oder wesentliche Störung des Lebens der Pflanze nicht erfolgt. So leben z. B. Gänseblümchen, Stern- oder Vogelmiere, die Wiesengräser und verschiedene andere Kräuter weiter, wenn sie steif gefroren sind und hernach wieder langsam aufthauen. Alpen- und Gebirgspflanzen gefrieren nicht selten in kalten Sommernächten bis zur völligen Steifheit, so dass sie beim Biegen wie Glas zerbrechen, sind aber nach dem Aufthauen durch die Sonnenwärme des folgenden Tages noch lebend. Das Gefrieren des Zellsaftes ist sonach mit dem Erfrieren der Pflanze durchaus nicht gleichbedeutend, da ein Gewächs, welches gefriert, also in Folge der Eisbildung seiner Säfte in den Intercellulargängen starr und steif wird, deshalb noch nicht erfroren, d. i. abgestorben zu sein braucht.

Thaut hingegen die gefrorene Pflanze sehr rasch oder fast plötzlich auf, so kann das Wasser nicht in dem Maasse von den Zellwänden aufgesogen werden, wie es sich ansammelt, und tritt deshalb aus den Geweben aus. Bei derart rasch aufthauenden gefrorenen Pflanzen kann man schon aussen an den Blättern und Stengeln das Wasser austreten sehen. In Folge dieses Wasserverlustes erlangt der Zellsaft seine ursprüngliche Verdünnung nicht wieder, das Protoplasma der Zelle, von dessen normaler Beschaffenheit das Leben der Pflanze in erster Linie abhängig ist, verliert seine Structur und der betreffende Pflanzentheil oder die ganze Pflanze ist getödtet. Rüben und Kürbisfrüchte bleiben z. B. nach Bokorny am Leben, wenn sie nach dem Gefrieren (bei — 5⁰) so langsam zum Aufthauen gebracht werden, dass dasselbe 24 Stunden in Anspruch nimmt; bei rascherem Aufthauen hingegen gehen sie zu Grunde.

Auf Grund dieser Beobachtungen nimmt denn auch Sachs an, dass die Pflanzen überhaupt nicht durch das Gefrieren selbst oder an

Abb. 82 u. 83.



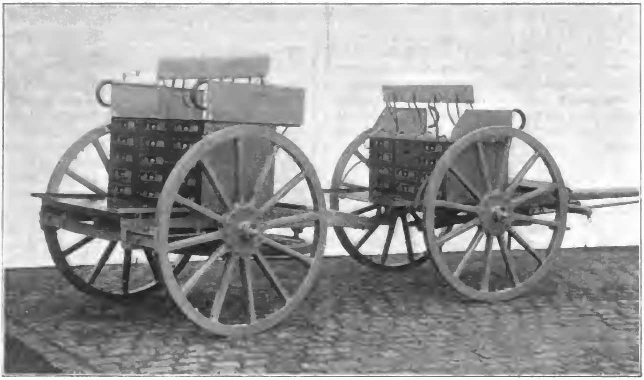
Patronenkasten, geschlossen zum Einsetzen in den Protzkasten eines Munitionswagens.

sich, sondern erst durch das zu rasche Aufthauen getödtet werden, was die grosse Schädlichkeit der Nachtfröste im Frühling, denen warme, sonnenhelle Tage folgen, zu bestätigen scheint. Der Frosttod der Pflanzen wäre sonach überhaupt keine directe Wirkung, sondern eine indirecte Folge der Kälte, ähnlich wie man auch eine Vergiftung von Mensch

oder Thier dadurch erzielen kann, dass man selbige ganz allmählich und ohne Schaden zu nehmen an ein Gift (z. B. Arsenik) gewöhnen kann, dass hingegen der Tod sofort eintritt, sobald man dann plötzlich und gänzlich mit der Giftgabe aufhört. Die andere Erklärung, dass bei rasch aufthauenden Pflanzen „das Wasser in den Zwischenräumen der Gewebe zusammenfliesst", ist jedenfalls nicht ausreichend; denn es könnte alsdann immer noch von den Zellwänden aufgesogen werden. Das Entscheidende ist nicht die Wasseraufstauung in den Zwischenzellräumen, sondern der enorme plötzliche Wasserverlust rasch aufthauender Pflanzen, wodurch die Zellsäfte das normale Gleichgewicht nicht wieder erlangen.

Obiger Ansicht gegenüber lässt Kerner von Marilaun doch die Möglichkeit eines directen Frosttodes zu. Erreicht nämlich die Kälte einen so hohen Grad, dass nicht nur das in die Zwischenzellräume ausgetretene Betriebswasser gefriert, sondern schliesslich auch noch das im Innern der Zelle vom Protoplasma und Zellkern zurückbehaltene und für deren Bestand unumgänglich nöthige Minimum von Wasser zu Eis erstarrt, so ist das gleichbedeutend mit einer Zerstörung des molekularen Baues, und das Protoplasma der betreffenden Zellen ist durch den Wärmeverlust getödtet worden — erfroren. Eine derart erfrorene Pflanze ist selbstredend nicht mehr zu retten, gleichgültig, ob sie langsam oder rasch aufthaut. (Schluss folgt.)

Abb. 84.



Der mit Patronenkasten gefüllte Munitionswagen.

Circumpolare Tertiärflora.

In den Berichten der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften hat Baron Toll einen Abriss der Geologie von Neu-Sibirien und über die Hauptprobleme der Erforschung der arktischen Region veröffentlicht, den P. Kropotkin in *The Geographical Journal* im Auszuge wiedergiebt. In dieser Abhandlung geht Toll u. a. auch auf die Frage der arktischen Tertiärflora ein. Sowohl auf dem continentalen Hinterland der neusibirischen Inseln wie auf diesen selbst und der Bennett-Insel sind anscheinend gleichaltrige miocäne Braunkohlenlager aufgefunden worden. Die glaciale Formation der neusibirischen Grossen Ljachowschen Insel besteht aus einer rund 20 m starken fossilen Eisschicht, auf der ebenfalls gefrorene Süsswasserkalke ruhen. In diesen fanden sich Fangzähne und Hautstücke vom Mammut, gefrorene Leichen von Ovibos und Rhinoceros, Reste von Pferden, Hirschen, Antilopen und einem Tiger. Diese Thiere haben an Ort und Stelle gelebt und sich genährt, denn in den gleichen Ablagerungen wurde ein über 25 m langer Erlenbaum *(Alnus fructicosa)* mit all seinen Wurzeln, Blättern und Früchten gefunden. Miocäne Pflanzenreste sind ferner aufgefunden auf König Karls-Land, Spitzbergen, der Ost- und Westküste Grönlands, auf Grinnell-Land, Banks-Land, Sitka, Alaska, Kamtschatka und in Sibirien an der Lena unter dem 67° n. Br. Diese Flora umgiebt also den Nordpol kranzartig. Der nördlichste Fundpunkt mio-

cäner Pflanzen liegt unter dem 81°,45' n. Br. auf Grinnell-Land. Hier fand 1876 während der britischen Polarexpedition Capitän Feilden im Schiefergestein dreissig Pflanzenarten, darunter die heute im südlichen Nordamerika heimische Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), eine lebende Kieferart, zwei Tannen, Ulme (*Ulmus corealis*), Linde, zwei Birken- und zwei Pappelarten. Die zum Gedeihen einer solchen Flora erforderliche durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt mindestens +8° C., während Grinnell-Land heute eine solche von nur —21,5° C. besitzt. Toll erörtert dann die beiden Hypothesen, die eine Erklärung für die Ursache eines solchen Klimawechsels zu geben versuchen. Die eine von ihnen nimmt einen Stellungswechsel der Erdachse und damit der beiden Pole und des Aequators an, die andere setzt eine andere Vertheilung von Wasser und Land voraus. Die Möglichkeit einer so starken Aenderung der geographischen Breiten, wie sie nach der ersten Hypothese eingetreten wäre, stellt Schiapparelli vom astronomischen Standpunkte nicht in Abrede. Neumayr dachte sich denn auch den Nordpol zeitweilig auf dem Meridian von Ferro um 10° nach Nordostasien verschoben, so dass der 70° n. Br. über Spitzbergen, Nowaja Semlja, die Mündung des Obs, Irkutsk, den nördlichen Theil des Meeres von Ochotsk, Kamtschatka, die Mündung des Kupferflusses und über Grönland, wo heute der 78° n. Br. geht, verlaufen wäre. Nathorst nahm 1888 sogar eine Verschiebung des Nordpols um 20° in der gedachten Richtung für die Tertiärperiode an. Toll macht nun darauf aufmerksam, dass sich diese Hypothese mit seinen tertiären Pflanzenfunden auf den neusibirischen Inseln nicht vereinigen lasse. Darunter waren voll entwickelte und kräftige Blätter von *Populus arctica* und *Populus Richardsoni Hr.*, zahlreiche Früchte des Mammutbaumes (*Sequoia Langsdorfii Brogt.*) und Blätter verschiedener Coniferen (*Taxites tenuifolius Schm.*, *Taxodium distichum miocenum Heer*). Diese Flora weist überhaupt nicht auf eine Nähe des Nordpoles, und doch müsste bei der Annahme von Neumayr ihr Standort unter dem 85° n. Br. und nach der Voraussetzung von Nathorst noch nördlicher gelegen haben. Es kann demnach diese Hypothese nach der in Neu-Sibirien aufgefundenen Tertiärflora nicht mehr stichhaltig sein. Was die die zweite Hypothese, die einer anderen Vertheilung von Wasser und Land, betrifft, so weist Toll sie keineswegs zurück, meint jedoch, sie schwebe zu sehr in der Luft; man könne nichts zu ihren Gunsten sagen, solange nicht in dieser Richtung die gesammte Erdoberfläche und insonderheit die Polarländer durchforscht sind. — Toll macht übrigens auch darauf aufmerksam, dass auf den neusibirischen Inseln Spuren einer Vergletscherung: langgestreckte Hügel, ähnlich den Eskers in Kurland, und erratisches, vielleicht von Sannikoffs Land stammendes Geschiebe, vorhanden sind. [7330]

Nachahmung von Schlangen durch Wirbellose.

Von Dr. W. Schoenichen.

Eine in China, Japan, sowie im russischen Amurgebiete heimische Nacktschnecke namens *Philomycus bilineatus* erinnert nach den Angaben von Simroth in den *Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig* durch ihre Zeichnung so lebhaft an eine Schlange, dass wahrscheinlich ein Fall von Mimicry nach einer Otter vorliegt. Das erwachsene Weichthier der genannten Species zeigt auf seinem Rücken ein braun gefärbtes, beiderseits von einer unregelmässigen dunklen Bogenlinie begrenztes Band, das der für die Kreuzotter charakteristischen, zickzackförmigen Rückenzeichnung ausserordentlich ähnlich ist. Jederseits von diesem medianen Bande befindet sich eine Reihe brauner, mit verwaschenen Rändern versehener Flecken, die um so mehr den Eindruck einer Schlangenhaut hervorrufen, als sie ein dichtes Maschenwerk besitzen und so die Schuppen des Otternkleides nachahmen. Jedenfalls ist eine solche weitgehende Uebereinstimmung in der Färbung keineswegs wohl eine zufällige Erscheinung, und man darf hier vor allem auch deswegen an Mimicry denken, weil der Körper einer grösseren Nacktschnecke ohnehin mit einer aufgerollt im Grase liegenden Schlange grosse Aehnlichkeit besitzt. Welche Schlange nun von unserem *Philomycus* nachgeahmt wird, lässt sich mit Bestimmtheit noch nicht angeben; wahrscheinlich jedoch ist es die Kreuzotter, deren Verbreitungsgebiet ja bis Ostasien reicht.

Es sei gestattet, hier einige andere Fälle von Mimicry nach Schlangen anzufügen, die Brandicourt im *Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France* zusammengestellt hat. Die Raupe von *Choerocampa elpenor*, die sich zumeist unter abgestorbenen Blättern des Weidenröschens (*Epilobium hirsutum*) verbirgt, ist gewöhnlich wegen ihrer braunen Schutzfärbung von ihrer Umgebung nur schwer zu unterscheiden. Sobald das Thier aber entblösst wird, zieht es seinen Kopf ein und der erste und zweite Leibesring, die an beiden Seiten mit je einem schwarzen Flecke versehen sind, dehnen sich aus, so dass das Geschöpf plötzlich gleichsam einen grossen Kopf und vier fürchterliche Augen zur Schau trägt. In dieser Drohstellung erinnert die Raupe an eine Brillenschlange *en miniature*, indem ihre Augenflecke der Brillenzeichnung des genannten Reptiles ähneln. Der Erfolg dieses Schreckmittels ist mehrfach durch Versuche controlirt worden. Weissmann warf seinen Hühnern eine *Choerocampa*-Raupe vor. Alle Vögel waren zunächst entsetzt; erst nach geraumer Zeit wagte ein Huhn einen Schnabel-

hieb nach dem vermeintlichen Ungeheuer. Hierbei erwies sich dessen Wehrlosigkeit, und sein Schicksal war besiegelt. Ein zweites Exemplar wurde in eine Pferdekrippe gelegt. Ein Sperling, der, ohne die Raupe sehen zu können, die Krippe besuchte, machte schleunigst Kehrt, sobald er die Raupe erblickt hatte. Lady Verney hat ferner festgestellt, dass kleine Vögel sich niemals die Brotkrumen von einer Untertasse holten, wenn eine *Choerocampa*-Raupe auf der letzteren lag. Schliesslich hat Poulton eine Raupe unserer Species einer grünen Eidechse vorgelegt. Zunächst war das Reptil verdutzt, dann aber ging es muthig vor. Plötzlich jedoch ward es von einem jähen Schrecken ergriffen und zog sich zurück. Dieses Manöver wiederholte sich mehrere Male, und bei jedem Male wagte sich die Eidechse etwas weiter vor. Schliesslich biss sie, ermuthigt durch die Unbeweglichkeit der Raupe, in deren vorderen Körpertheil zaghaft hinein, um sogleich wieder die Flucht zu ergreifen. Da aber auf diesen Angriff keinerlei Antwort erfolgte, näherte sich das Reptil von neuem und biss jetzt schon kräftiger zu. Auch noch die folgenden Bisse erfolgten unter denselben Vorsichtsmaassregeln. Endlich erkannte das Reptil die Wehrlosigkeit seines Opfers und verzehrte es. Andere *Choerocampa*-Raupen, die derselben Eidechse vorgesetzt wurden, wurden nunmehr ohne alle Umstände sofort aufgefressen.

Ein weiteres Beispiel von Schlangennachahmung ist nach Holt eine 8—10 cm lange indische Gottesanbeterin (*Mantis*). Körper und Flügel des Insektes zeigen eine grüne Schutzfärbung; seine Vordergliedmaassen sind mit ansehnlichen Augenflecken versehen. Wird das Thier beunruhigt, dann breitet es die Flügel etwas auseinander, richtet Kopf und Brust nach der Seite, woher die Gefahr droht, und legt die Vorderbeine eng an den Körper an. In dieser Stellung sind die Augenflecke besonders auffällig und das ganze Insekt gleicht einer kleinen Schlange. Erhöht wird dieser letztere Eindruck noch vor allem dadurch, dass die *Mantis* ein zischendes Geräusch gleich einer gereizten Natter von sich giebt.

In den beiden letzten Fällen ist es namentlich die Anwesenheit von Augenflecken, die dem wirbellosen Thiere das Aussehen eines Wirbelthieres verleiht. Das Gleiche trifft für die auf Weiden und Pappeln lebende Raupe von *Dicranura vinula* zu. Im erwachsenen Zustande besitzt sie eine zartgrüne Schutzfärbung und ist auf dem Rücken mit einem purpurnen Längsbande versehen. Das erste Körpersegment bildet um den Kopf einen lebhaft roth gefärbten Kragen, unter dem sich zwei tief schwarze Augenflecke befinden. Wird das Thier beunruhigt, so bläht es den Kopf auf, der rothe Kragen verbreitert sich, und die schwarzen Augen treten hervor, so dass der Anblick in der That in hohem Maasse an den Kopf eines Wirbelthieres erinnert.

Dass, wie aus den vorstehenden Beispielen hervorgeht, gerade Nacktschnecken und Raupen Schlangen mit Vorliebe nachahmen, ist durchaus nicht auffällig, da ja der Körper dieser Thiergruppen schon in seiner Gestalt eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Schlange aufweist. Bei weitem merkwürdiger ist das Beispiel der *Mantis*: Der Körper einer Fangheuschrecke ist einer Schlange viel unähnlicher als der einer Raupe oder einer Nacktschnecke; als Ersatz für diesen Mangel aber vermag die *Mantis* durch das von ihr hervorgerufene zischende Geräusch ihre Täuschung zu vervollkommnen. [7304]

RUNDSCHAU.

Anuradhapura, die alte Hauptstadt der Könige von Ceylon, besitzt wahrscheinlich den ältesten Baum, welchen die Erde trägt, schreibt Jules Leclercq, correspondirendes Mitglied der Belgischen Akademie. Es ist ein Feigenbaum (*Ficus religiosa*), der von einem Zweige des Baumes stammt, unter welchem Gautama ruhte, als er die höchste Vollendung erreichte und Buddha wurde. Der Baum ist unter dem Namen des Bô-gaha oder des heiligen Bô bekannt. Gepflanzt ist er im Jahre 288 v. Chr., im achtzehnten Jahre der Regierung von Devenipiatissa, und zählt jetzt ein Alter von 2188 Jahren. Es scheine demnach, dass dieser ausserordentliche Baum, dem prophetischen Worte des Königs, der ihn pflanzte und dabei sprach: „Er wird blühen und grünen bis ans Ende der Zeiten", recht geben will.

Der heilige Bô wurde unter allen Dynastien verehrt und bei allen feindlichen Einfällen verschont, sei es wegen der abergläubischen Furcht, die er einflösste, oder aus Verachtung der Plünderer, die ihn als ein werthloses Holz betrachteten. Seit 22 Jahrhunderten sind Millionen Pilger aus allen Theilen Indiens hingekommen, um am Fusse des verehrten Baumes niederzuknien; unter seinem Schattendach haben sich die wundervollsten Ceremonien entfaltet, welche Könige und Priester je erdacht haben, und heute noch werden die Blätter des Bô von den Pilgern mit Ehrfurcht in Empfang genommen und als heilige Reliquien verehrt. Sicherlich findet sich auf der Oberfläche der Erde kein anderer Baum, der die Huldigungen so vieler Generationen empfangen hat, der Zeuge so vieler historischer Ereignisse gewesen ist, und dessen Geschichte sich ebenso sorgsam in einer langen Reihe authentischer Chroniken aufgezeichnet findet. Der Ruf dieses Baumes drang so weit, dass schon aus dem 5. Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung ein chinesischer Reisender Fa-Hian dahinpilgerte und eine Beschreibung des Baumes, wie er damals war, hinterlassen hat. Sonderbarerweise aber schildert er den Baum als einen Banyan (*Ficus indica*) und nicht als den Bô (*Ficus religiosa*).

Wir unterbrechen hier den Bericht Leclercqs um einige orientirende Bemerkungen einzuschalten. Der Banyan und der Bô oder Asvatha sind zwei in Habitus so verschiedene Feigenbäume, dass man sie nicht mit einander verwechseln kann. Ersterer bildet dicke Stämme, aus deren niedrigen Wipfeln, mit wagerecht ausgebreiteten Zweigen, nach allen Seiten Luftwurzeln herabsteigen, die in den Boden eindringen und einen Säulenwald bilden, in dessen Schatten

schliesslich ganze Armeen campiren können. Der Bô oder Asvatha bildet dagegen hohe freistehende Stämme, aus deren Wipfeln zwar auch Luftwurzeln herabhängen, die aber dünn bleiben und selten den Boden erreichen. Auch die Blätter sind ganz verschieden, die des Bô sind in eine lange Spitze ausgezogen, welche denen des Banyan gänzlich abgeht. Ursprünglich scheinen beide Bäume in Indien als heilig gegolten zu haben und gleicher Verehrung gewürdigt zu sein, später als die Reformation des alten Brahmanencults durch Buddha eintrat, wählten die Protestanten der indischen Religion die Asvatha *(Ficus religiosa)* als ihren heiligen Baum und vernachlässigten den Cult des Banyan *(Ficus indica)*, den nun wieder die Anhänger des alten Cults (des Brahmanismus) mit verdoppeltem Eifer aufnahmen, so dass man heute schon an dem Baume, der den Tempelhof beschattet oder neben den Ruinen eines verödeten Tempels steht, sogleich erkennen kann, ob das Heiligthum dem Brahmanismus oder dem Buddhismus geweiht ist. Gerade wie über den heiligen Lotus der Inder und Aegypter haben die Philologen auch über die heiligen Feigenbäume der Inder unendlichen Unsinn zusammengeschrieben. Sie lernten es niemals, diese beiden grundverschiedenen Arten des *Ficus*-Geschlechtes zu unterscheiden, und schilderten oft genau den einen, während sie den anderen Baum meinten.

Aus dem Berichte des chinesischen Reisenden scheint aber hervorzugehen, dass damals jene Trennung der beiden Cultobjecte der indischen Sekten noch nicht vollendet war, denn nach Fa-Hians Beschreibung scheint der heilige Baum von Anuradhapura noch ein Banyan gewesen zu sein und sich erst allmählich in die Asvatha verwandelt zu haben, wie die Verehrung der Buddhisten sich erst allmählich diesem Baume ausschliesslich zuwandte. Zweierlei Möglichkeiten liegen vor. Entweder hat sich Fa-Hian vor 1700 Jahren getäuscht oder es liegt eine kleine Verwandlung von Seiten der Priester vor, die vielleicht darin bestanden hat, dass der alternde, echte Buddha-Baum, ein Banyan, der auf Ceylon nicht gut gedeiht, durch Einpflanzung junger Reiser des jungen Buddha-Baumes verjüngt worden ist, was vielleicht bei diesen Pflanzen, die ursprünglich oft im Gipfel anderer Bäume keimen und dann erst durch ihre Luftwurzeln hinabsteigen, leichter ist als sonst, allerdings am leichtesten in umgekehrter Richtung, sofern es ein Leichtes wäre, einen niedrigen Bô durch Einpflanzung von Banyan-Reisern in seine Wipfeläste in einen Säulenwald umzuwandeln.

Aber wie es sich damit auch verhalten möge, jedenfalls darf man mit James Emerson Tennent, dem Verfasser der Geschichte von Ceylon, annehmen, dass der Bô von Anuradhapura, von dem alle die anderen Tempel-Bôs der Insel Ceylon abstammen, der älteste historische Baum der Welt ist. Die Altersschätzungen gewisser Drachenbäume und Baobabs, die man früher mit starker Uebertreibung für beinahe ebenso alt ausgab, als die Welt nach jüdischer Chronologie sein soll, beruhen auf Berechnungen der Jahresringe und Zuwachsschätzungen, die bei Gewächsen der warmen Länder, wo in einem Jahre mehrere Wachsthumsringe gebildet werden, äusserst unzuverlässig und trügerisch sind. Von dem Baume zu Anuradhapura besitzt man dagegen eine Menge alter Texte, von der Ankunft des Stecklings auf Ceylon an bis auf das Jahr 1739 hinab, in welchem der letzte König von Kandy, der Radjah Sinha, auf einem Felsen eingraben liess, dass er dem heiligen Baume gewisse Ländereien gewidmet habe. Tennent hat 25 solcher Texte, die eine vollständige Biographie dieses Baumes ergeben, zusammengestellt.

Heute ist dieses merkwürdige Denkmal des indischen Baumcults nur noch eine Ruine inmitten der unzähligen Ruinen religiöser Bauten, welche die Menschen in seiner Umgebung errichtet haben. Die Zweige des Baumes, welche weit über die Grenzen der Einfriedigung hinausragen, werden nur durch Pfeiler, die ihnen als Stützen dienen, in ihrer Lage erhalten; auch der Stamm wird durch ein pyramidenförmiges Mauerwerk gestützt, welches von Jahrhundert zu Jahrhundert gewachsen ist. Um den Fuss des Baumes drängen sich zahlreiche Altäre, auf denen die Pilger ihre Blumenspenden niederlegen. Um in den heiligen Raum zu gelangen, muss man die Halle eines Tempels durchschreiten, dem die Priester zugehören, denen die Pflege des heiligen Baumes anvertraut wurde. Es ist ein neuerer Bau, der merkwürdige alte Sculpturreste einschliesst, mit einer wunderbar schönen Plattform.

Rings um das Heiligthum pflegen die Pilger ihr Lager aufzuschlagen, welches der Oertlichkeit ihr eigentliches Colorit giebt. Die einziehenden Pilger tragen in der Hand eins der riesigen, 4 m breiten und mit dem Stiele ebenso langen Fächerblätter der Talipot-Palmen *(Corypha umbraculifera)*, welches ihnen als Sonnen- und Regenschirm während der Tageswanderung gedient und des Nachts weiter benutzt wird, um Zelte daraus zu bauen, unter denen die Pilger ruhen. Ein halbes Dutzend dieser Schirmblätter werden über einem Bambusstock, der als Mittelpfosten dient, zusammengeneigt und ergeben so ein sehr anmuthiges Zelt. Zum Andenken pflegen die Pilger ein Blatt des heiligen Baumes zu empfangen, welches sich an seinem dünnen Stiele beständig bewegt, nicht, wie man vom Espenblatte sagt, aus Unruhe, sondern weil sich die Blätter noch freuen, dass sie einst dem Welterlöser Buddha Schatten geboten. Wegen dieser unruhigen Blätter wird der Baum auch als Pappelfeigenbaum bezeichnet.

ERNST KRAUSE. [7399]

* * *

Zur geologischen Geschichte der westindischen Inselwelt. Die Forschungen der amerikanischen Geologen im Gebiete der westindischen Inseln haben zwar noch zu keinem einheitlichen Resultate geführt, doch steht bereits soviel fest, dass auf diesem Theile der Erdoberfläche früher ganz bedeutende säculare Bodenhebungen und -senkungen stattgefunden haben. Robert T. Hill kommt anlässlich seiner im *Bull. of the Museum of Comparative Zoology Harvard Coll.* veröffentlichten und von *Nature* auszugsweise wiedergegebenen Studie über die Geologie Jamaicas zur Annahme eines jurassischen Amerikas, das sich von den Rocky Mountains nach Osten über Nordamerika und den nordöstlichen Theil von Südamerika ausgedehnt habe und dessen gesammte Landmasse der des heutigen Continentes annähernd gleich gewesen sei. Die marinen Sedimente der Jurazeit gehören in Amerika dem pacifischen Gebiete an und mögen westwärts bis nach Havana gereicht haben. Mit dem Ende der Jurazeit ist wahrscheinlich im heutigen Antillengebiete eine starke Bodensenkung eingetreten, denn es fehlt dort an jedem Anzeichen für Landbildungen der älteren Kreidezeit. Die ersten zur jüngeren Kreidezeit auftauchenden Landgebiete bestanden aus Vulcangesteinen, die wahrscheinlich marinen Vulcanen entstammten, doch muss die Landbildung am Ende der Kreidezeit schon weit fortgeschritten gewesen sein, da die in den ältesten Tertiärschichten auftretenden Trümmergesteine zu ihrer Erklärung die Existenz ausgedehnter Landgebiete voraussetzen. Schon in der Eocänperiode trat wieder eine starke Bodensenkung ein, die während der ersten Hälfte des Oligocäns andauerte. Ueber die cretaceïschen Landmassen legten sich

rein marine Sedimente in einer Mächtigkeit von über 900 m. Sie stiegen während der zweiten Hälfte der Oligocänperiode und während des Miocäns in Folge einer grossen Bodenhebung aus dem Meere empor. Seitdem waren noch eine Anzahl von kleineren Bodensenkungen und -hebungen für die Herausarbeitung der Inselumrisse mitbestimmend. Ergänzt werden diese Theorien Hills durch seine vor drei Jahren an der gleichen Stelle veröffentlichte Arbeit über die Geologie Cubas. Die vortertiären vulcanischen und sedimentären Schichten Cubas bildeten wahrscheinlich eine Insel, die während des Eocäns eine starke Senkung erfuhr und 300 m hoch mit marinen Ablagerungen bedeckt wurde. Diese Ablagerungen wurden während der zweiten Hälfte des Tertiärs gefaltet, gebogen und gehoben, dann trat am Beginne des Diluviums eine plötzliche Hebung ein, die den östlichen Papttheil der Insel um mindestens 600 m, den westlichen um mindestens 500 m hob, und zwar so rasch, dass litorale Sedimente nicht entstehen konnten. In der dann folgenden Ruhepause wurde durch Erosion längs der Küste die Cuchilla-Ebene herausmodellirt, die in jüngster geologischer Vergangenheit (und vielleicht noch heute fortdauernd) eine Hebung von 150 m erfuhr. [7334]

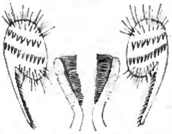
* * *

Rhinoceros-Reste in der Ostmongolei. In Centralasien dehnt sich vom Ostfusse des Pamirs bis gegen die Mandschurei ein 4000 km langes und 700 bis 800 km breites, von den Chinesen Hanhei, d. h. trockenes Meer, genanntes Wüstengebiet aus, das zwischen den Hochgebirgen des Randes stark, im Westen um mehrere tausend und im Osten noch um mehrere hundert Meter eingesenkt ist. Der kleinere westliche, Takla-Maka genannte Theil, um dessen Erforschung sich der Russe Prschewalskij 1876 und zwanzig Jahre später der Schwede Sven Hedin grosse Verdienste erworben haben, schliesst das Tarim-Becken ein und trägt den Charakter einer ausgesprochenen Sandwüste, während der grössere Osttheil, Gobi oder Schamo, dessen genauere Kenntniss wir dem Russen Obrutscheff und dem Ungarn Lóczi, dem Geologen der Expedition des Grafen Széchény, verdanken, theilweise, zumal im Osten, mehr den Typus einer dürren, schwach bewachsenen Steppe annimmt. Das ganze Wüstengebiet muss als das Becken eines ehemaligen asiatischen Mittelmeeres oder einer Reihe grosser Binnenmeere angesehen werden, deren Wasser noch in der Tertiärzeit vorhanden war, und deren Reste der Lop-See und die übrigen Salzseen im Wüstengebiete sind. Obrutscheff fand auf seiner grossen Forschungsreise 1892—94 am Rande des Khuldyin-Gobi-Plateaus unweit des salzigen Iren-Dabassun-Sees an der Karawanenstrasse von Urga nach Kalgan Rhinoceros-Reste, mit denen sich eine von ihm verfasste und in *The Geographical Journal* auszugsweise angeführte Arbeit beschäftigt. Die betreffenden Thierreste, die hauptsächlich aus einem Unterkiefer mit Zahnfragmenten bestehen, sind vom Geologen Suess als einem Rhinoceros gehörend bestimmt worden. Sie lagen in Süsswasserablagerungen von höchstens mitteltertiärem Alter. Der Rand des Khuldyin-Gobi-Plateaus war durch Schluchten in einzelne Theile zerschnitten, so dass sich die Formation leicht erkennen liess. Zu oberst liegt ein feinkörniges, weissliches Conglomeratgestein, darunter folgt ein weisslicher, von Thoneinlagerungen durchsetzter Mergel, in dem die Rhinoceros-Reste sich fanden, und der von einer braunrothen Mergelschicht unterlagert ist. Aus der Gesammtlagerung des Gebietes folgert Obrutscheff, dass diese Schichten das älteste Glied der ausgedehnten Gobi-Formation in der Ostmongolei sind. Da diese Schichten aber von Süsswasserablagerungen gebildet wurden, so war das einstige centralasiatische Mittelmeer, oder waren die ehemals dort vorhandenen Seen ursprünglich Süsswasserbecken und bestanden noch während der zweiten Hälfte des Tertiärs. Obrutscheff schliesst sich damit der von Lóczi bereits vertretenen Ansicht an. [7333]

* * *

Farben im Magen eines Krebses. (Mit einer Abbildung.) Dass bei der Entstehung des bunten Farbenschimmers an den Schmetterlingsschwingen und am Kolibriflügel Interferenzerscheinungen eine wichtige Rolle spielen, ist wohl allgemein bekannt. Ein ähnliches Farbenphänomen entdeckten wir an einigen Chitingebilden aus dem Magen unserer gemeinen Wasserassel *(Asellus aquaticus)*. Am Eingange des Magens befindet sich bei diesem Thiere rechts und links je ein kugelig ins Innere vorspringendes Gebilde, das mit zwei Reihen mächtiger Dornen, sowie mit zahlreichen Stacheln versehen ist und nach hinten einen schmalen, borstentragenden Fortsatz entsendet. Zwischen diesen beiden „Morgensternen“ lagern zwei Längswülste, die wie die Striche bei einem V gegen einander geneigt sind.

Abb. 85.



Vorderende des Kaumagens von der Wasserassel. (Stark vergrössert.)

Sie tragen, abgesehen von unzähligen äusserst feinen Börstchen, je eine Reihe genau parallel gekrümmter, nach der Medianlinie zeigender langer Borsten. An diesen beobachtet man unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung herrliche, metallisch schillernde Farben, die offenbar durch eine Beugung der Lichtstrahlen erzeugt werden. Für die Wasserassel selbst sind diese Farbenerscheinungen natürlich ohne jede Bedeutung, einfach aus dem Grunde, weil in ihren Magen niemals ein Lichtstrahl fällt, wenn sie nicht gerade das Unglück hat, unter das Messer eines Zootomen zu gerathen. Dr. W. Sch. [7306]

* * *

Ueber die Temperatur der Acetylenflamme sind die Ansichten bisher noch sehr getheilt. Während nach Untersuchungen des bekannten französischen Forschers Le Chatelier die in der Luft verbrennende Acetylenflamme 2100 bis 2400° warm ist, fand V. B. Lewes in der dunklen Zone der Flamme eine Temperatur von nur 459°, in dem Saume der leuchtenden Zone 1411° und an ihrer Spitze 1517°. Professor Dr. Böttger in Berlin wies in einem Aufsatz, der kürzlich in der Zeitschrift *Acetylen in Wissenschaft und Industrie* erschien, darauf hin, dass mit diesen Angaben die Thatsache im Widerspruch steht, dass dünne Platindrähte in der Acetylenflamme schmelzen. Wie E. L. Nichols nachwies, gelingt es leicht, in einer mittelst der gebräuchlichen Brenner erzeugten Acetylenflamme Platindrähte zum Schmelzen zu bringen, sofern ihre Dicke unterhalb 0,1 mm bleibt. Nichols maass ebenfalls die Temperatur der Acetylenflamme, wobei er sich besonders construirter Thermoelemente bediente. Aus seinen umfangreichen Untersuchungen geht hervor, dass die Temperatur 1900° beträgt,

wobei die etwaigen Differenzen 20° nicht übersteigen dürften. In ähnlicher Weise hat er die Temperatur der leuchtenden Leuchtgas- wie auch der Kerzenflamme untersucht und im heissesten Theile der ersteren eine Temperatur von 1780° und in dem der letzteren eine solche von 1670° ermittelt. Lummer und Pringsheim fanden, wie wir der oben genannten Quelle entnehmen, die Temperatur der Kerzenflamme gleich 1687°. Dass trotzdem ein dünner Platindraht, der durch Ausstrecken von mit Silber plattirtem Platin hergestellt ist, in der Kerzenflamme schmilzt, kann nach Dr. Böttger vielleicht so erklärt werden, dass bei der mechanischen Bearbeitung eine gewisse Menge Silber in die Poren des Platins hineingepresst wird, welches durch Behandeln mit Salpetersäure nicht entfernt werden kann; der Schmelzpunkt derartiger Drähte liegt aber niedriger als der von reinem Platin. [7391]

* * *

Die Wildziegen des asiatischen Russlands. Wie Grevé in den *Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft* mittheilt, leben gegenwärtig in den Grenzen des russischen Reiches vier Wildziegenarten, von denen zwei dem Kaukasusgebiete, eine diesem und dem südlichen Turkestan und die vierte der letzteren Landschaft sowie Sibirien angehören. Es sind dies die beiden kaukasischen Ture oder Steinböcke (*Capra caucasica* und *C. cylindricornis*), der Bezoarbock (*C. aegagrus*) und der sibirische Steinbock (*C. sibirica*). *Capra caucasica* bewohnt namentlich den Westtheil des Grossen Kaukasus und geht nicht unter eine Höhe von 2000 m hinab; auch im Elbrusgebirge ist diese Art häufig. *Capra cylindricornis* findet sich vornehmlich in den hochalpinen Regionen des östlichen Grossen Kaukasus, am häufigsten im Quellgebiete des Tscherek und Urusch. Der Bezoarbock bewohnt in Turkestan den Kopetdagh bis an die Grenze Afghanistans. Im Kaukasus findet er sich in Dagestan und am Südabhange der Hauptkette, in der Bakda'sarilsar-Schlucht, im Kölderilor-Thal. Nie sucht diese Art die Wälder auf, sondern zieht stets die Felsen- und Wiesenregion vor. Ausserhalb Russlands bewohnt diese Wildziege Klein-Asien; auch soll sie auf den Inseln Giura, Euböa, Samothrake und Kreta heute noch vorkommen. Auf Rhodos und Cypern, sowie in der Landschaft Troas war sie früher heimisch, fehlt aber jetzt. *Capra sibirica* endlich trifft man in der Umgebung von Chodschent, im Sarafschanthal, in den Bergen zwischen letzterem und Syr-Darja, sowie in den bis zur Kisil-kum sich erstreckenden Hochsteppen, ferner im Ferghana-Gebiet und bei Wernyi im Alatau. Theilweise bewohnt sie Laubwaldungen zwischen 1300 und 2300 m, geht aber auch in die Nadelwaldregion bis 3000 m, ja im Sommer selbst bis 4000 m hinauf. Ausserhalb Russlands findet sich diese Art in der Tartarei, in Kaschmir und Baltistan, im Pamir und im Himalaya.

Dr. W. Sch. [7380]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. H. Erdmann. *Lehrbuch der anorganischen Chemie.* Zweite Auflage. Mit 287 Abbildungen, 1 Rechentafel und 6 farbigen Tafeln. gr. 8°. (XXVI, 757 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. in Leinw. 15 M., in Halbfrz. 16 M.

In überraschend kurzer Zeit ist eine zweite Auflage des Erdmannschen Lehrbuches der anorganischen Chemie nothwendig geworden. Dies dürfte der beste Beweis dafür sein, mit welchem Wohlwollen und welcher Anerkennung die erste Auflage aufgenommen worden ist. In der That ist es dem Verfasser in ungemein glücklicher Weise gelungen, die richtige Wahl dessen, was er in sein Buch aufnehmen wollte, zu treffen und so in dem knappen Raum eines Bandes eine sehr vollständige Uebersicht über das Gesammtgebiet der anorganischen Chemie zu geben. Der Verfasser hat in erster Linie auch daran gedacht, dass sein Lehrbuch von Solchen zum Selbstunterricht benutzt werden könnte, welche in vorgerückteren Lebensjahren durch ihren Beruf oder ihre Neigung veranlasst werden, sich einen gewissen Ueberblick über die Chemie zu verschaffen. Im Hinblick auf einen derartigen Gebrauch dieses Werkes durch Kaufleute und Techniker hat er z. B. die Namen der wichtigeren chemischen Producte nicht nur in deutscher, sondern auch in englischer, französischer und russischer Sprache angegeben, und er hat ferner den heute üblichen wissenschaftlichen Bezeichnungen die veralteten Synonima an die Seite gestellt, welche sich im Handel vielfach noch erhalten haben.

Ein derartiges Streben nach populärer Darstellungsweise gereicht dem Buche zum grossen Vortheil, ohne seinem wissenschaftlichen Werth auch nur den geringsten Abbruch zu thun. In der That würde ich das Erdmannsche Werk für einen sehr geeigneten Leitfaden auch bei dem ersten chemischen Unterricht solcher Studirenden halten, welche sich ganz und gar dem Studium der Chemie zu widmen beabsichtigen.

Dass die neue Auflage gegenüber der erst vor zwei Jahren erschienenen ersten nur unbedeutende Veränderungen und Zusätze aufweist, ergiebt sich bei der Kürze der Zeit als ganz naturgemäss. Jedenfalls berücksichtigt das Werk alle, auch die neuesten Errungenschaften; es sei in dieser Hinsicht beispielsweise auf die schönen Farbentafeln der Spectra der neu entdeckten Luftgase verwiesen, welche unseres Wissens zum ersten Male in einem deutschen chemischen Werke erscheinen.

Die Ausstattung ist, den Gepflogenheiten der berühmten Verlagsbuchhandlung entsprechend, eine äusserst würdige und geschmackvolle, dabei sind Druck und Anordnung so raumsparend, dass der ungemein reiche Inhalt in einem mässig starken Bande untergebracht werden konnte.

Witt. [7366]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dziobek, Prof. Dr. O. *Lehrbuch der Analytischen Geometrie.* Erster Theil: Analytische Geometrie der Ebene. Mit 85 Figuren im Text. gr. 8°. (VIII, 350 S.) Berlin, Hans Th. Hoffmann Ges. m. b. H. Preis 6 M.

Carus Sterne. *Werden und Vergehen.* Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung. Vierte neubearbeitete Auflage mit zahlr. Abbildgn. i. Text, vielen Karten u. Tafeln in Farbendruck, Holzschnitt etc. II. Band. Die Wirbelthiere, der Mensch und seine Entwickelung. gr. 8°. (568 S.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis 10 M.

Kraft und Energie. Eine kritische Betrachtung über die Grundbegriffe der Mechanik. gr. 8°. (VI, 65 S.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 1,30 M.

Technologisches Lexikon. Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von Louis Edgar Andés. Vollständig in 20 Lieferungen. gr. 8°. Lieferung 11—15. (S. 480—720.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 582. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 10. 1900.

Active Mimicry.

Von Carus Sterne.

Mit vier Abbildungen.

Im Gegensatze zu der Mimicry im engeren Sinne, bei welcher die Thiere ihre Verfolger ruhig an sich heran kommen lassen dürfen, weil sie das Aussehen eines überall gemiedenen oder gefürchteten Thieres angenommen haben und also unter dem Schutze einer Maske stehen, die überall wirkt, wo sie sich auch befinden mögen, bezeichnet A. Distant in einem jüngst erschienenen Aufsatze des *Zoologist* als active, d. h. handelnde Nachahmung diejenigen Schutzfärbungen und Schutzzeichnungen, bei denen das Thier jedesmal erst den Hintergrund aufsuchen muss, vor welchem seine Färbung und Zeichnung schützend wirkt, d. h. seine Gegenwart nicht leicht erkennen lässt. Diese Erscheinungen sind seit langer Zeit bekannt und vielfach (von Wallace*), Moritz Wagner, Semper u. A.) eingehend erörtert worden, so dass es sich nicht verlohnen würde, darauf zurückzukommen, wenn sich daran nicht ein anziehendes und keineswegs zur allgemeinen Befriedigung gelöstes psychologisches Problem knüpfte. Rufen wir zunächst ein paar der lehrreichsten Beispiele dieser Art dem Leser ins Gedächtniss zurück.

Die sogenannten Blattschmetterlinge, von denen in der Alten Welt die *Kallima*-Arten, in der Neuen die *Anaea*- und *Siderone*-Arten die bekanntesten Beispiele bieten, sind dadurch ausgezeichnet, dass sie auf der Unterseite ihrer Flügel jederseits die Zeichnung eines grünen oder häufiger die eines welken, zerfressenen oder sonst verdorbenen, halb verfaulten oder mit schwarzen oder weissen Schimmelpilzflecken besäten Blattes tragen. Diese Zeichnung, welche sich von der Rückseite des Vorderflügels auf die des Hinterflügels derselben Seite fortsetzt, ist bei den *Kallima*- und *Siderone*-Arten dermaassen peinlich und täuschend, dass sogar die Blattrippen Schatten werfen, und wie von Minirraupen ausgenagte Stellen, ja durchgefressene Löcher vorkommen, so dass ein Naturforscher sich zu dem Ausspruch bemüssigt gefunden hat, es sei Uebertreibung (Hypertelie) dabei, denn um das Auge eines insektenfressenden Vogels, Reptils oder Säugers zu täuschen, sei eine so vollkommene Nachahmung des welken Blattes nicht nöthig gewesen.

Wenn ein Schwarm solcher auf der Oberseite oft mit herrlichen blauen und carminrothen Farben geschmückter Schmetterlinge aufgestöbert wird und ein Sammler versucht, einige davon zu

*) Aus einem in *Science for All* erschienenen Aufsatze dieses Naturforschers sind die drei ersten Abbildungen entnommen.

fangen, so eilen sie dem Buschwerk zu und sind darin plötzlich verschwunden. Der Sammler sieht sie gleichsam vor seinen Augen verschwinden, denn sie sitzen nun mit einem Male als welke Blätter an den Aesten, wobei alle vier Flügel nach oben zusammengeklappt sind, um bloss die Blattzeichnung der Unterseite zu zeigen, die bunte Oberseite aber zu verbergen (Abb. 86). Die Täuschung wird noch dadurch vermehrt, dass die Hinterflügel in eine längere Spitze ausgezogen sind, welche von dem sitzenden Thiere gegen den Zweig gestemmt einen Blattstiel vollkommen vorstellt. Die Fühler werden zwischen den Flügeln verborgen, kurz, die Täuschung ist so vollkommen, dass indische Gaukler den „verschwindenden Schmetterling“ in ihr Programm aufnahmen. Bastian fand einen dieser Schmetterlinge als das „Thier, welches sich unsichtbar machen kann“, in die Göttersage von Mangeia verwoben, als das einzige Thier, welches ein vom Eidechsengott gestohlenes Opfer brockenweise von seinem Altar zurückholen konnte, ohne dass man es sehen konnte.

Abb. 86.



Indischer Blattschmetterling *(Kallima)* fliegend und sitzend.

Wir haben bei uns ähnliche, an bestimmten Sitzplätzen durch Farbe und Zeichnung geschützte Schmetterlinge; es braucht nur an die Eckflügler (Füchse, Tagpfauenauge, Trauermantel u. s. w.) erinnert zu werden, die sich auf marmorirte Steine und Baumrinden setzen, denen ihre über den Körper zusammengeschlagenen Flügel auf der nun nach aussen gekehrten Unterseite gleichen, und an die vielen Eulen, Schwärmer, Spinner und Spanner, welche Schutzfarbe und Schutzzeichnung auf der Oberseite der Flügel tragen und daher mit ausgebreiteten Flügeln tagsüber auf altem Holz, Baumrinde, Felsen sitzen, denen ihr Aussehen gleicht.

Gewisse Schmetterlinge haben sich ganz bestimmte Pflanzen, auf denen sie schwer zu erkennen sind, zu ihren Ruheplätzen erkoren, auf denen sie auch des Nachts einkehren. So ruht unser schöner Aurorafalter mit moosgrün marmorirter Unterseite fast stets auf den weissgrünlichen Dolden der Wiesen (vergl. Abb. 87), der Citronenfalter wählt die Köpfe der gelben Wiesendistel zu seinem Sitzplatz, die Bläulinge mit graugeäugten Unterseiten hängen sich mit dem Kopfe nach unten an die Spitzen von Gräsern, woselbst sie, nach Cornish, den Aehren derselben gleichen. Es sieht fast aus, als hätten diese Thiere einen Spiegel zu ihrer Verfügung, der ihnen sagt: „So siehst du aus, wähle dir eine Blume, die ebenso aussieht, zum Ruheplatz“, und hier höre ich schon Jemand, der mich erinnert: sie brauchen dazu keinen Spiegel, denn sie sehen an ihren Genossen, wie sie aussehen.

Manche Schmetterlinge nehmen in der Ruhe ganz besondere Stellungen an, die sie vollends unkenntlich machen. So die Kupferglucke, welche ihre Hinterflügel hervorzieht, so dass sie einen Büschel welker brauner Baumblätter darzustellen scheint. Viele weisse Motten, die auf den Flügeln schwärzliche Flecke haben, rollen ihre Flügel zusammen, so dass sie dem Vogelkoth täuschend gleich aussehen, der auf die grünen Blätter niedriger Gebüsche gefallen ist. Die Kupferglucke setzt sich, um die Täuschung vollkommen zu machen, stets auf die Oberseite der Blätter, während ihre nächsten Verwandten, die nicht eine solche active Mimicry auszuüben im Stande sind, mit ausgebreiteten Flügeln auf der Unterseite der Blätter im Versteck sitzen. Auch einige grössere Schmetterlinge rollen ihre Flügel ebenso um den Leib, und unsere Moderholz-Eule *(Calocampa exoleta)* setzt sich, mit dem Kopf nach unten, an die Stämme, um dann täuschend einem abgebrochenen Aststückchen zu gleichen. „Wenn er des Tages gleich frey an den Stämmen der Bäume hänget“, sagt der alte Rösel von diesem Nachtfalter, „so siehet man ihn zehenmal eher für ein Stücklein Baumrinde, als für eine lebendige Kreatur an. Er ist auch bei Tage so unempfindlich, dass er,

wenn man ihn ohngefähr von seiner Ruhestatt herabwirft, als leblos zu Boden fällt, und ohne einige Bewegung liegen bleibet. Mag man ihn gleich in die Höhe werfen, oder hin und her kehren, so wird er selten ein Anzeigen des Lebens von sich geben. Ich habe ihrer viele davon mit Nadeln angespiesset, ohne das mindeste Merkmal einer Empfindlichkeit hierrüber an ihnen zu spüren." Fast jedes Wort dieser Beschreibung gilt auch von unserem schönen Mondfleck (*Phalera bucephala,* Abb. 88), einem Spinner, der im ruhenden, zusammengerollten Zustande täuschend einem etwas über zolllangen, an beiden Enden abgebrochenen Aststückchen gleicht und diese Rolle mit dem grössten Stoicismus zu Ende spielt, auch wenn man ihn anspiesst.

Bei höher stehenden Thieren fordert die Wahl von ihnen genau gleichenden Objecten zu ihrer Nachbarschaft weniger unser Erstaunen heraus. Die Rohrdommel steht im Schilf mit senkrecht erhobenem Kopfe, wie eine Schilfpflanze (Abb. 89); der Ziegenmelker mit seinem scheckigen Gefieder drückt sich am Tage gegen altes Holz oder Baumäste, die Eulen, namentlich des *Asio*-Geschlechtes, wissen am Tage vortrefflich die Rolle eines Baumstumpfes oder Knorrens zu spielen. Anthony erzählt ein Jagdabenteuer, bei dem er einen solchen Knorren lange angestarrt habe, ohne die Ohreule, die sich lang ausgereckt, Federn und Ohrbüschel aber angedrückt dicht am Baumstamm hielt, darin zu erkennen, obwohl sie ganz offen vor ihm sass. Seine Spuren im Schnee zeigten ihm, dass er schon dreimal nahe an der Ohreule vorübergegangen war, ohne sie zu sehen. Auch nachdem er sie erkannt hatte, rührte sie sich nicht, blinzelte ihn aber fortwährend durch die halb geschlossenen Lider an, immer noch hoffend, dass sie nicht erkannt sei, aber ohne Zweifel bereit, sofort davonzufliegen, sobald sie nicht mehr zweifeln konnte, dass ihr Incognito gelüftet sei.

Diese Thiere müssen also ein Gefühl davon haben, dass sie, wenn sie unbeweglich bleiben, auf bestimmten, von ihnen aufgesuchten Plätzen schwer erkennbar sind, ebenso wie andere Thiere sich zu verstecken suchen, z. B. See-Igel und Krebse, die unter Algen, Polypen, Muschelschalen u. dergl. Deckung suchen oder sie auf ihrer Schale anpflanzen und mit sog. Angelborsten festhalten. Unter den Spinnen leben einige Arten in unterirdischen, austapezirten Röhren, die sich mit einem Deckel, einer Art Fallthüre, nach oben öffnen, und diese Spinnen halten darauf, dass der Deckel mit Moos oder anderen Pflänzchen bewachsen sein muss, um den Eingang zu ihrer Höhle möglichst schwer kenntlich zu machen. Die Krabben und Seesterne, denen man ihre Masken wegnimmt, zeigen sich eifrig beflissen, alsbald Ersatz zu schaffen, als wüssten sie, dass sie als wandelndes Tang- oder Polypendickicht ihre Opfer am besten beschleichen können.

Abb. 87.



Aurorafalter *(Anthocharis Cardamines)* auf einer Doldenblume ruhend.

Die Frage, ob es sich hierbei um blosse Instincte oder um bewusste Thätigkeiten handelt, ist oft sehr schwierig zu entscheiden. Bei den auf Baumrinde, Flechten u. s. w. ruhenden Insekten wird man denken dürfen, die natürliche Auslese habe die Annäherung ihres Aussehens bewirkt, indem sie die nicht ähnlichen ausmerzte, wovon das frappanteste Beispiel ein weisser Rüsselkäfer Madagascars *(Lithinus nigrocristatus)* ist, der auf einer papierweissen Flechte *(Parmelia crinita)* lebt, auf der ihn ein Mensch nicht erkennt, auch wenn er dicht dabei steht. Hier liegt der Fall ziemlich einfach, denn der Käfer lebt auf der Flechte und hat dort eine ebenso schwer mit dem Blicke loslösbare Schmetterlingsraupe zur Genossin. Aber von den Schmetterlingen und anderen Thieren, die immer ihnen ähnliche Orte als Ruheplätze aufsuchen, ohne dort ihre Nahrung zu finden, muss man annehmen, dass sie die ihnen „sympathische Färbung" solcher Ruheplätze anzieht. Sie können daher auch ihre bevorzugten Ruheplätze gelegentlich wechseln, und davon beobachtete Georg Semper ein merkwürdiges Beispiel. Vor etwa dreissig Jahren erschien der

weissblättrige Ahorn, eine Spielart von *Acer Negundo*, zuerst in den Hamburger Schmuckanlagen, und alsbald wählte ihn der Kohlweissling, der sich bisher mit weissen Blumen begnügen musste, zum bevorzugten Ruheplatz; ganze Schwärme hingen an dem Laube, wie denn ihre Unterseiten vorzüglich mit dem gelblichen Weiss dieser Blätter verschmolzen. In solchen Fällen ist das Wahlvermögen deutlich, und in diesem Sinne muss auch wohl die alte Bezeichnung „sympathische Färbung" der Thiere, als einer Farbe, die an ihrem Körper vorherrscht, aber auch als Hintergrund in den Ruhepausen aufgesucht wird, verstanden werden. Die weitere Anähnlichung und Vollendung der Zeichnung, die bei zahllosen Nachtfaltern unserer Heimat so verblüffend getreu hervortritt, darf dann als sichere Folgewirkung der natürlichen Auslese erwartet werden. [7348]

Abb. 88.



Mondfleck *(Phalera bucephala)* mit zusammengerollten Flügeln an Baumzweigen ruhend.

Der Einfluss der Winterfröste im Leben der Pflanzen.

Von Schiller-Tietz.

(Schluss von Seite 139.)

Praktisch wird man nun oft nicht in der Lage sein, festzustellen, ob eine Pflanze direct erfroren, oder ob sie erst in Folge raschen Aufthauens abgestorben ist; denn die rasch aufthauende Pflanze kann ohnehin ja schon erfroren gewesen sein. Das rasche Aufthauen gefrorener Pflanzen wird denn auch nicht von allen Forschern als alleinige Möglichkeit des Frosttodes der Pflanzen angesehen, wenn die Erscheinungen desselben auch in allen Fällen gleich sind. Die erfrorene Pflanze erhält auch nach dem Aufthauen ihre frühere Elasticität nicht wieder: die Blätter hängen schlaff herab, zeigen auch ein anderes Grün und sind mehr durchscheinend, als sie früher waren. Auch ist die Oberfläche feucht (von dem nach dem Schmelzen ausgetretenen Betriebswasser) und die Oberhaut löst sich leicht von den tieferen Gewebeschichten ab; die Blätter sind welk, schrumpfen und trocknen sehr bald und nehmen eine braune oder schwarze Farbe an. Sie haben dann das Aussehen verkohlter oder verbrannter Blätter, und der Gärtner sagt auch: der Frost hat die Blätter verbrannt.

Müller-Thurgau ist auf Grund seiner Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass es nicht möglich ist, durch langsames Aufthauen Pflanzen zu retten, die durch schnelles Aufthauen zu Grunde gehen. Er meint, dass in diesen Fällen das Gefrieren zugleich auch ein Erfrieren sei, und sieht beim Gefrieren der Pflanzen das eigentliche gefährliche Moment in der Wasserentziehung, richtiger im Wasserverlust, des Zellinnern. Mit Müller-Thurgau ist auch Goeppert der Ansicht, dass sonach der Frosttod schon während des Gefrierens erfolge, indem der organische Aufbau des Protoplasmas durch die Wasserentziehung beim Gefrieren vernichtet werde; das rasche Aufthauen könne als Ursache des Frosttodes der Pflanze deshalb nur bedingungsweise angesehen werden, da es eine Reihe von Pflanzen gebe, die auch bei langsamstem Aufthauen nicht mehr zu retten sind, wie wir das bei Buschbohnen, auch bei Erbsen und Kartoffeln beobachten können. — Eine allgemeine Angabe, bei welchen Kältegraden das Gefrieren und bei welchen das Erfrieren stattfindet, lässt sich nicht geben; es hängt dies jedenfalls von der specifischen Constitution des Protoplasmas der verschiedenen Pflanzenarten, ja selbst der verschiedenen Abarten, Sorten und sogar der Individuen derselben Art ab und ist deshalb äusserst verschieden. Die Verhältnisse liegen hier — um bei unserem Bilde zu bleiben — ähnlich wie bei den Salzlösungen: gleichwie das Wasser in verschiedenen Salzlösungen bei verschiedenen Temperaturen zu Eis erstarrt, so zeigt auch das Protoplasma der einen Art ein von dem Protoplasma der anderen Art abweichendes Verhalten. Nur so lässt es sich erklären, dass z. B. nach Kerner erfrieren:

Myrthen und Orangenbäume	bei	— 2° bis — 4°
Cypressen und Feigenbäume	„	— 7° bis — 9°
Zentifolien	„	— 18°
Weinreben	„	— 21°
Eichen und Buchen	„	— 25°
Pflaumen- und Kirschbäume	„	— 31°
Aepfel- und Birnbäume	„	— 33°.

Doch sind dies durchaus keine absoluten Zahlen, dieselben haben nicht einmal Durchschnittswerth, wie jeder Gärtner, Winzer und Obstzüchter aus Erfahrung weiss. Es kommt hier allein auf die Constitution des Protoplasmas an, und dieselbe ist nicht nur in den Sorten und Individuen einer und derselben Art verschieden, sondern auch verschieden in den einzelnen Vegetationsphasen der gleichen Pflanze.

So kommt es, dass Gewächse, welche sich äusserlich sehr ähnlich sehen und die auch — als Verwandte im natürlichen System — im anatomischen Baue grosse Uebereinstimmung zeigen, sich doch hinsichtlich des Erfrierens ganz verschieden verhalten. Während z. B. die Pinie und Meerstrandskiefer keinen Winterfrost vertragen können, gedeihen andere Nadelhölzer noch in solchen Gegenden, wo die Stämme und Nadeln wochen- und monatelang auf — 20° erkaltet sind. Einzelne Pflanzenarten, wie z. B. Flechten, manche Moose und Pilze erfrieren überhaupt nicht, es sind das gerade diejenigen, welche auch das Austrocknen ohne Nachtheil ertragen; so sei erinnert an jene Alge, welche im arktischen Gebiete und auf den Gletscherfirnen der Alpen den Schnee roth färbt und mit verschiedenen Räderthierchen, dem Gletscherfloh und scheckigen Spinnen oft monatelang einer Temperatur von — 20° und mehr ausgesetzt ist, ohne dadurch

Abb. 89.



Zwerg-Rohrdommel (*Ardetta minuta*) im Schilf sich verbergend. (Nach *The Zoologist*.)

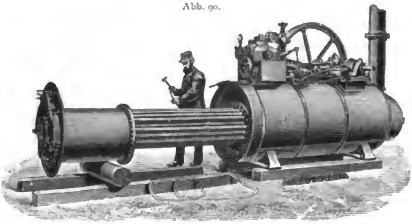
vernichtet zu werden. Auch die Wasserpflanzen sind im allgemeinen frostbeständig; einige erfrieren zwar schon bei Temperaturen von — 4°, andere ertragen aber die grössten Kältegrade, ohne dass ihr Protoplasma getödtet wird. Ebenso verhält es sich mit den Erd- und Steinpflanzen. Während einzelne Gewächse aber schon bei wenig unter Null erfrieren, beobachtete z. B. die *Vega*-Expedition, welche 1878/79 an der Nordküste Sibiriens unter Temperaturen von — 16° bis — 46° überwinterte, dass selbst unter dem sieben Monate anhaltenden Einflusse dieser Kälte die saftreichen Gewebe des Löffelkrautes nicht vernichtet wurden; die Pflanze trat mit saftigen Laubblättern und Blüthenknospen 1878 in den Winter und setzte im Sommer 1879 ihr Wachsthum genau dort fort, wo es zu Anfang des Winters unterbrochen worden war.

Für die Mehrzahl der Gewächse kann als allgemeine Regel gelten, dass der Tod in Folge von Frost (also das eigentliche Erfrieren der Pflanzen) um so eher eintritt, je wasserreicher die Gewebe einer Pflanze sind; es stimmt dies auch völlig überein mit dem, was wir über die Erkältung von Mensch und Thier wissen: dieselbe tritt nämlich am ehesten im Zustande der Verweichlichung ein, und dieser wiederum ist gleichbedeutend mit Erhöhung des Gewebewasserstandes, also Wasseraufstauung in den Geweben. Das Kraut der Dahlien (Georginen), Gurken, Kürbis, Bohnen, Kartoffeln, Kapuzinerkresse und insbesondere auch die noch grünen Bohnenhülsen erliegen schon dem ersten Herbstfroste und lassen sich auch nicht durch langsames Aufthauen vor dem sicheren Kältetode schützen; es scheint nach Prantl, dass

hier schon der Verlust des Wassers während des Gefrierens im Zellinhalte tödtliche Veränderungen hervorruft.

Wenn nun auch eine sichere Erkenntniss der Ursache des directen Frosttodes der Pflanzen noch fehlt, so sind doch — namentlich auf Grund von zahlreichen Beobachtungen aus der Praxis — die näheren Umstände und Bedingungen bekannt, unter denen der Frosttod der Pflanzen erfolgt. So ist durch praktische Erfahrungen als sicher erwiesen, dass die Verhältnisse, unter denen sich die Pflanzen vor Eintritt des Frostes befanden, für deren Empfindlichkeit gegen Frost von grösstem Einflusse sind. Es ist z. B. eine alte Erfahrung, dass Pflanzen, welche entweder während des Winters oder zur Zeit der Frühjahrsfröste den Sonnenstrahlen stark ausgesetzt sind, am leichtesten erfrieren; die Maifröste wirken daher immer am schlimmsten auf diejenigen Culturpflanzen, welche sich an den Ost- und Südseiten eines Abhanges, Hügels oder Hauses befinden, weil dort die Unterschiede in der Temperatur zwischen Tag und Nacht in Folge der starken Einwirkung der Sonnenstrahlen am Tage und der intensiven Ausstrahlung von Wärme in der Nacht ausserordentlich grosse sind. Die Gefahr des Erfrierens wird ferner vergrössert durch starke Winde; denn durch dieselben dunstet, wie Goeppert gezeigt hat, das Eis rascher ab, wodurch Wärme gebunden, also grössere Kälte erzeugt wird. Eisbildung auf der Rinde ist den meisten Holzgewächsen schädlich, und Rosen, welche die Winterfröste gut überstanden haben, gehen häufig erst im Frühjahre durch Glatteis zu Grunde, indem sich zwischen Bast und Rinde das Betriebswasser ansammelt und die Rinde ablöst. Eine weitere dem Praktiker wohlbekannte Erfahrung lehrt auch, dass z. B. empfindliche Holzgewächse: Weinreben und Obstbäume u. s. w. nach einem trockenen, hellen Sommer und Nachsommer besser überwintern, als nach einem regenreichen, trüben Sommer oder einem trockenen Sommer mit folgendem regenreichen und warmen Herbste. Die Ursache hiervon liegt einfach darin, dass im ersteren Falle das Holz gut ausreift, während in den letzteren Fällen das Holz weniger gut ausreift, weil das Wachsthum bei Eintritt des Winters gewissermaassen noch nicht abgeschlossen ist, so dass der Wassergehalt der Zellgewebe noch ein verhältnissmässig hoher ist. Die Frühjahrsfröste hinwiederum sind bekanntlich so gefürchtet und gefährlich, weil sie die junge Pflanzenwelt bezw. das junge Grün in der ersten, saftreichsten und darum empfindlichsten Entwickelungsperiode treffen.

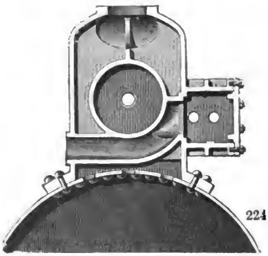
Abb. 90.



Wolfsche Hochdruck-Locomobile mit zum Zwecke der Reinigung herausgezogenem Rohrsystem.

Aus den angeführten Thatsachen lassen sich einige Regeln bezw. Gesetze ableiten: Einerseits steht unzweifelhaft fest, dass im allgemeinen die Frostempfindlichkeit der Pflanzen im geraden Verhältniss steht zur Höhe des Gewebewassers derselben; am wenigsten Kälte vertragen die Pflanzen mit wasserreichen Zellen und lockerem Aufbau des Protoplasmas; Wasserentziehung bezw. Wasserarmuth erhöht dagegen die Widerstandsfähigkeit gegen Frostwirkung. Andererseits lässt sich hieraus und aus den angeführten praktischen Erfahrungen weiter folgern, dass die Temperatur, bei welcher das Erfrieren der Pflanzen stattfindet, für alle Gewächse ganz wesentlich von dem Entwickelungsstadium abhängt, in welchem sich die Pflanzen bei Eintritt des Frostes befinden. Für die Mehrzahl — wenn nicht für alle Gewächse —

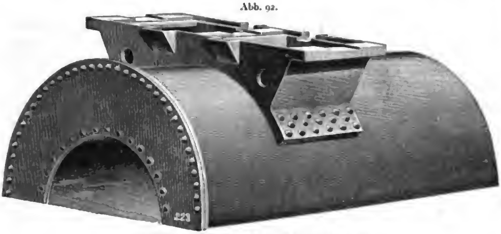
Abb. 91.



Domcylinder einer Wolfschen Hochdruck-Locomobile.

lässt sich hieraus sogar noch das weitere engere Gesetz ableiten, dass der Tod in Folge von Frost um so eher eintritt, je jünger und demnach wasserreicher die betreffenden Gewebe bezw. Organe sind. Das Laub der Buchen, Sommereichen, verschiedener Sorten

Abb. 92.



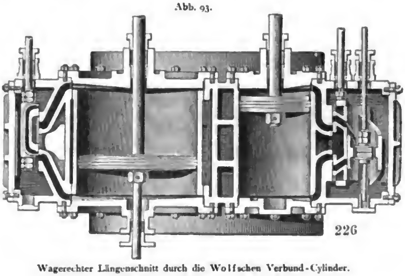
Wolfscher Lagersattel für die Kurbelwellenlager.

Aepfel- und Birnbäume u. s. w., welches im Herbste selbst nach wiederholten Frösten noch nicht erfriert, welkt, schrumpft und vertrocknet im jugendlichen Zustande sofort, wenn nur in einer einzigen Frühlingsnacht die Temperatur unter Null herabsinkt, und so ergeht es mehr oder weniger allen Gewächsen. Diese Erscheinungen finden nur durch die Thatsache eine Erklärung, dass in den jungen, noch wachsenden Pflanzentheilen viel Wasser vorhanden ist, welches gar nicht unter der Herrschaft des lebendigen Protoplasmas steht und deshalb auch schon bei einer Temperatur von 0° und bis — 1° zu Eis erstarrt, wenn das betreffende Organ nicht eine gewisse Eigenwärme besitzt. Da das Betriebswasser in den jüngeren Geweben und Organen reichlich vorhanden ist, so sind bei dem Gefrieren desselben weitgehende Zerklüftungen und insbesondere auch mechanische Schädigungen der wasserleitenden Röhren und Zellreihen unvermeidlich. Ist aber die Zuleitung des rohen Nahrungssaftes in einem jungen Pflanzentheil während des Auswachsens gestört, so kann die Transpiration in demselben nicht mehr ordentlich stattfinden, und die transpirirenden Zellen verwelken und vertrocknen selbst dann, wenn ihr Protoplasma durch den Frost direct keinen Schaden erlitten hat.

Der Wassergehalt und damit das Protoplasma der Pflanzen ist also zu den verschiedenen Zeiten sehr verschieden, und die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Frostwirkung ist desto grösser, je mehr die Pflanze Gelegenheit fand, sich im abgelaufenen Sommer und Herbst entsprechend vorzubereiten, d. h. ihre Constitutionskraft durch Wasserabgabe des Protoplasmas zu erhöhen. Für das gesammte Pflanzenleben der gemässigten und kalten Zonen ist dieses Gesetz das wichtigste; das ganze Pflanzenleben im Kreislauf des Jahres ist in seinen einzelnen Vegetationsphasen ein Ausfluss dieses Gesetzes, eine Anpassung an dasselbe bezw. eine Unterwerfung.

Alle Phasen der Vegetation sind darauf eingerichtet, dem Frosttode zu entgehen. Im Frühjahr beginnt das Pflanzenleben sich so spät zu entfalten, dass wenigstens Winterfröste demselben nur äusserst selten noch etwas anhaben können. Die Blüthezeit erfolgt so rechtzeitig, dass die Samen vollständig ausreifen und austrocknen können, um möglichst wasserarm den Winter überstehen zu können. Die Samen des Goldregens z. B., die immer erst im nächsten Frühjahr abfallen, können im Winter

Abb. 93.



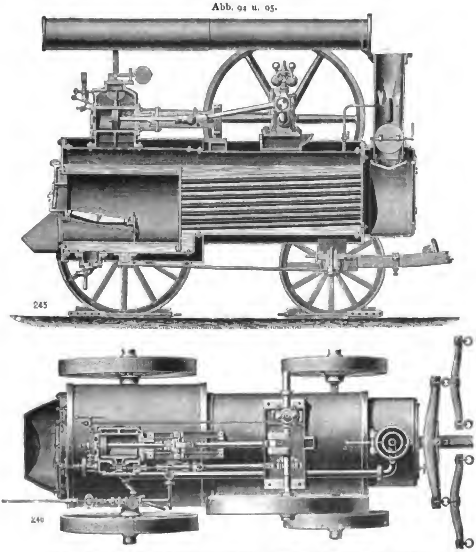
Wagerechter Längenschnitt durch die Wolfschen Verbund-Cylinder.

wochenlang unter dem Einflusse einer Temperatur von — 15° und mehr stehen, ohne Schaden zu nehmen. Selbst Samen aus tropischen Gegenden, welche versuchsweise einer Temperatur von — 40° ausgesetzt wurden, verloren ihre Keimfähigkeit nicht, es war also ihr Protoplasma durch diese grosse Kälte nicht getödtet worden, während andererseits erwiesen ist, dass die jungen

Früchte und Samen des Goldregens und noch mehr jene der tropischen Pflanzen schon bei Erniedrigung der Temperatur auf — 2° erfrieren. Wie wohl übrigens gut ausgetrocknete Samen überwintern, beweisen unsere Unkräuter.

Das Kraut der zweijährigen und ausdauernden Gewächse stirbt in der Regel schon ab, bevor die Winterfröste eintreten; die Zwiebel- und Knollengewächse, sowie die Pflanzen mit Wurzelstöcken ziehen sich im Winter gewissermaassen in die Erde zurück; ebenso wie sich die Wasserpflanzen in die Tiefe der Gewässer zurückziehen, um nach Ablauf des Winters mit den schon im Vorjahre angelegten neuen Blüthenstengeln und Blättern emporzuwachsen, zu blühen und zu fruchten. Eine förmliche Flucht in die Tiefe beherrscht die perennirenden Krautpflanzen, und es ist interessant zu sehen, dass z. B. Zwiebeln und Knollen desto tiefer in der Erde stecken, je mehr der Standort der Ausstrahlung und Erkaltung ausgesetzt ist, je mehr die Gefahr droht, dass im Winter nur eine seichte Schneelage den Boden bedeckt, und je grösser die Wahrscheinlichkeit ist, dass selbst diese von Stürmen weggefegt wird. Während beispielsweise die Zwiebeln des gelben Milchsterns (Gelbsterns, *Gagea arvensis*) und die Knollen des Lerchensporn (Hohlwurz, *Corydalis*), wenn sie im schwarzen Humus der Buchenwälder oder unter Hecken, unter Gebüsch und dürrem Laub wachsen, nur wenige Centimeter tief unter der Erdoberfläche liegen, sind sie auf offenen Wiesen oder Feldern erst in drei- bis vierfach grösserer Tiefe anzutreffen. Die Lage der Knollen vieler Orchideen (Knabenkräuter), sowie der Knollenzwiebeln der Herbstzeitlose und wilden Tulpe kann geradezu als ein **Anhaltspunkt** gelten, um zu bestimmen, wie tief in einer Gegend der Boden einfriert; denn regelmässig sind diese in Tiefen eingebettet, zu welchen der Frost des Winters nicht mehr vordringt. Die Holzgewächse werfen rechtzeitig ihr Laub ab und stellen ihre Saftbewegungen mehr oder weniger gänzlich ein; in diesem Zustande können die Stämme, Aeste und Zweige, sowie die Laub- und Blüthenknospen ganz ausserordentliche Wintertemperaturen ertragen. Dasselbe ist der Fall bei den als Dickblätter und Fettgewächse bezeichneten fleischigen, saftstrotzenden Gewächsen und ebenso den immergrünen und anderen saftreichen Pfanzen, welche ausserdem durch den Standort, ferner durch Stellung, Bewegung, Färbung, Inhalt (Harz u. s. w.), Behaarung oder sonstige Bedeckung der Blätter vor grösseren Wärmeverlusten und damit auch vor dem Erfrieren geschützt sind.

Abb. 94 u. 95.



Längenschnitt und Grundriss einer Wolfschen Hochdruck-Locomobile auf Fahrgestell.

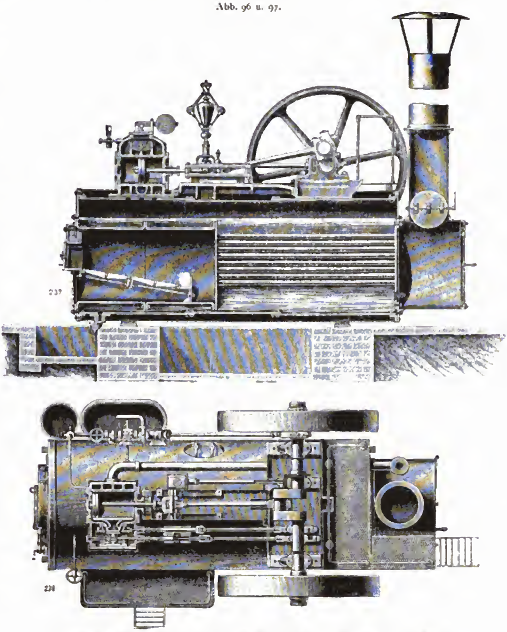
Die gesammte Pflanzenwelt tritt sonach im Herbste in den Zustand der Winterruhe oder des Winterschlafes, einen Zustand latenten Lebens, wie wir ihn auch bei vielen Thieren — namentlich den Kleinthieren — beobachten, und es ist nur noch ein ungelöstes Räthsel, warum diese Vorbereitungen auf den Winter auch von den Pflanzen schon so viel früher getroffen werden, als der

Winter eintritt und es nöthig erscheint. Nach Jaeger ist dies wohl noch ein Ueberbleibsel oder eine Erinnerung aus der Eiszeit mit ihrem langen Winter, wie ihn heute noch die arktischen Gegenden haben; doch lässt sich nach Reh noch eine weitere biologische Erklärung geben: jede Pflanze hat nämlich eine besondere Temperatur, welche für sie am geeignetsten ist und das Optimum darstellt, welches allgemein ziemlich hoch liegt und bei uns nur in den eigentlichen Sommermonaten auf längere Zeit constant erreicht wird. Gegen den Herbst zu jedoch sinkt die Temperatur sehr rasch unter dieses Optimum, und damit beginnen die Vorbereitungen für die Winterruhe. Da das Optimum für die verschiedenen Pflanzen verschieden ist, treten natürlich auch die Vorbereitungen zu sehr verschiedenen Zeiten ein, und dies ist der Grund, dass die Vegetation bei uns nicht plötzlich aufhört, sondern auch der Herbst noch Blumen bietet. Der auslösenden Ursache, dem Temperaturfall unter das Optimum entsprechend, treten eben nicht alle Pflanzen zu gleicher Zeit ihre Winterruhe an, sondern je nach ihrer Widerstandsfähigkeit früher oder später, und der Kampf ums Dasein mag durch Ausmerzung der Nachzügler dafür gesorgt haben, dass dieser Zeitpunkt rechtzeitig und eher zu früh als zu spät eintritt, mit anderen Worten: es sind in der Flora der gemässigten und kalten Zone nur Glieder heimisch, welche unsere Winterkälte ertragen bezw. sich vor derselben schützen können.

Anders liegen die Verhältnisse bezüglich der Culturpflanzen, deren Empfindlichkeit gegen Frostwirkung je nach dem Klima verschieden ist, aus welchem sie stammen. Im Kleinen kann man den verschiedenen Einfluss des Klimas auf die Frostempfindlichkeit nachahmen, indem man Pflanzen derselben Art theils in Warmhäusern, theils im Kalthause aufzieht und sie dann gleich starker Frosttemperatur aussetzt. Es zeigt sich dann ganz deutlich, dass die Warmhauspflanzen in Folge ihrer üppigen und wasserreichen Entwickelung bedeutend frostempfindlicher sind als die im Kalthaus gezogenen. Coleus, Basilienkraut, Melonen, Tabak, Tomaten u. s. w. können sogar schon „erfrieren“ (welken, verdorren, absterben), wenn sie nur eine einzige Nacht hindurch einer Temperatur von + 2° ausgesetzt werden.

Durch künstliche und natürliche Auslese der widerstandsfähigeren Individuen sind

Abb. 96 u. 97.



Längenschnitt und Grundriss einer Wolfschen Hochdruck-Locomobile auf Tragfüssen mit selbstthätiger Riderscher Expansions-Steuerung.

mit der Zeit ganz allmählich frosthärtere Varietäten der einzelnen Arten unserer Culturpflanzen entstanden, namentlich Getreidesorten und Obstarten. Nach E. Regel giebt es z. B. Obstgehölze, welche, durch die Cultur weit über ihr natürliches Gebiet verbreitet, Formen des wärmeren und Formen des kälteren Klimas bilden. Erstere erfrieren z. B. im Klima von St. Petersburg alljährlich sammt den Wurzeln, während die im Norden gebildeten Formen derselben Kälte widerstehen. Eine derart natürliche Auslese hat auch bei landwirthschaftlichen Culturpflanzen stattgefunden, und zwar in allerjüngster Zeit noch beim Mais. Es handelt sich für die nördlich gemässigte Zone also um den Anbau frostharter Sorten und die Fortzucht derjenigen Varietäten, die sich unter den neuen Verhältnissen als ganz besonders frosthart erwiesen haben, kurz: die Formen des Nordens sind solche mit kurzer Vegetationsperiode, bei denen also im Frühjahr die Vegetation verhältnissmässig spät beginnt, um nicht den Spätfrösten anheimzufallen, und die in rascher Zeit innerhalb ihres specifischen Optimums ihr Wachsthum bis zur Samen- bezw. Fruchtreife vollenden, um wohl vorbereitet dem Winter entgegenzugehen und nicht den Frühfrösten zu verfallen, die namentlich den einjährigen Pflanzen verhängnissvoll werden müssten, da erfahrungsgemäss die noch grünen, unausgereiften Samen, weil sehr saftreich, meist schon Temperaturen von -1^{0} erliegen.

Das beste Schutzmittel, welches die Natur der Pflanzenwelt gegen die Winterkälte bietet, ist die Schneedecke, deren Schutzwirkung hauptsächlich auf ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit beruht. In der Hand des Menschen leisten als Deckmaterial dürres Laub, trockenes Stroh, Kartoffelkraut, Reisig, Dung und Erde dieselben Dienste, ebenso wie auch alle diejenigen Maassnahmen bei der Bearbeitung und Düngung des Bodens, sowie bei der Bestellung in Bezug auf Auswahl der Qualität des Saatgutes, welche kräftige und widerstandsfähige Pflanzen erzeugen, ein gewisses Maass von Schutz gegen Frostschaden und Frosttod gewähren. [7178]

Wolfsche Locomobilen.

Mit neun Abbildungen.

Den Amerikanern wird das Verdienst nicht abzusprechen sein, dem Grundsatze der Arbeitstheilung in der Form von Specialisirung der Fabrikation in der Industrie Bahn gebrochen und die Wege geebnet zu haben. Dieser Grundsatz stiess bei uns in der Alten Welt zwar anfänglich oft auf Widerspruch, aber er hat doch im Kampfe mit dem Altherkömmlichen längst den Sieg davongetragen. Amerika befand sich in dieser Beziehung in günstigerer Lage, weil man dort nicht altes Erbe aufzugeben und Erlerntes zu vergessen hatte. Bei uns waren die „Werkstätten für allgemeinen Maschinenbau“, in denen die allerverschiedensten, in gar keiner Beziehung zu einander stehenden Maschinen hergestellt wurden, die Regel. Es ist leicht begreiflich, dass ein solcher Betrieb nicht nur kostspielig, sondern für die technische Entwickelung und Verbesserung der Fabrikate auch nicht förderlich war. Die natürliche Folge war, dass die deutschen Fabrikanten durch den aufgezwungenen Wettbewerb mit der amerikanischen Industrie einer Umwandelung ihrer Betriebsweise nicht aus dem Wege konnten. Der Erfolg ist bekannt.

Es hat aber auch schon vorher bei uns nicht an Einsichtigen gefehlt, die entschlossen diesen Weg betraten. Zu den Wenigen gehörte der Ingenieur R. Wolf, der im Jahre 1862 in Buckau bei Magdeburg mit geringen Mitteln eine kleine Fabrik errichtete, in der er nur die Herstellung von Locomobilen betreiben wollte. In dieser Beschränkung lag sein Erfolg; denn die kleine Werkstatt, in der anfänglich sechs Arbeiter hantirten, ist in 38 Jahren zu einer Fabrik ausgewachsen, die 1700 Beamte und Arbeiter beschäftigt, deren Locomobilen in allen Welttheilen den verschiedensten Betriebszwecken, sowohl der Land- und Plantagenwirthschaft als der Industrie dienen. Sie treiben die Dreschmaschinen auf deutschen Feldern, die Mühlen des Ansiedlers in Palästina, erzeugen das elektrische Licht für die Kaiserpaläste in Peking und Konstantinopel und liefern den Kaffeepflanzern auf Java und in Südamerika Arbeitskraft.

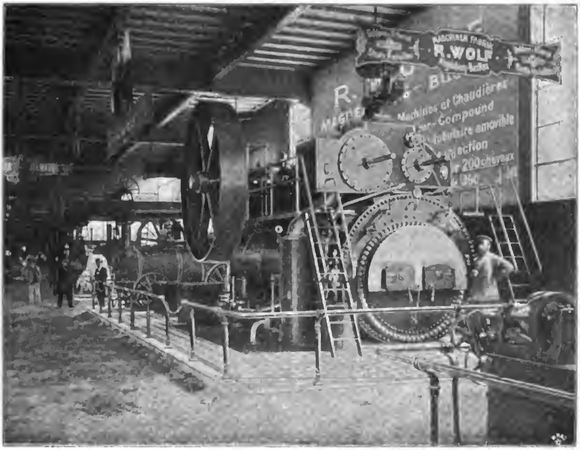
Als Wolf seine Thätigkeit begann, beherrschte England mit seinen Locomobilen fast allein den Weltmarkt, die — mit seltenen Ausnahmen — als fahrbare Dampfmaschinen landwirthschaftlichen Zwecken dienten und deshalb auch zu den landwirthschaftlichen Maschinen gerechnet wurden. Niemand — auch Wolf nicht — dachte damals an eine Entwickelungsfähigkeit der Locomobilen für industrielle Betriebe, Niemand glaubte, dass es dereinst Locomobilen von 350 PS geben könnte, die im Stande sind, grosse Fabriken mit Betriebskraft zu versorgen. Wolf betrat mit Glück den Weg zur Verbesserung der damals üblichen Einrichtung der Locomobilen, die sich im allgemeinen an die der Locomotiven, die ihnen offenbar als Vorbild gedient hatten, anlehnte. An Stelle der viereckigen Feuerkiste der englischen Locomobilen, deren Zweckmässigkeit für Locomotiven anerkannt ist, wählte Wolf für seine Locomobilen die cylindrische Feuerbüchse, die mit den zu einem festen System vereinigten Heizröhren nach dem Lösen der Befestigungsschrauben aus dem Kessel herausgezogen werden kann (Abb. 90, 94 u. 96). Während bei den Kesseln des Locomotivsystems das Beseitigen des Kesselsteins ein theilweises Auseinander-

nehmen des Kessels nöthig macht, ermöglicht der Wolfsche ausziehbare Röhrenkessel das Reinigen der Röhren und der inneren Kesselwand in bequemer Weise. Das ist wichtig, denn der Kesselstein, als schlechter Wärmeleiter, setzt nicht nur die Verdampfung und damit die Arbeitsleistung des Kessels herab, weil er die Wärmeabgabe der hindurchstreichenden Heizgase an das Wasser vermindert, er beschränkt oder verhindert auch die Kühlung der vom Feuer berührten Flächen durch das Wasser, in Folge dessen sie leicht ins Glühen' kommen, wodurch

Dampfdom sind die Vorbedingungen für die höchste Ausnützung des Dampfes zur Arbeitsleistung bei geringem Verbrauch an Feuerungsmaterial.

Auf den ruhigen Gang und deshalb auf eine lange Arbeitsdauer ist die Befestigung des Kurbelwellenlagers auf dem am Kessel angenieteten Lagersattel (Abb. 92) von günstigem Einfluss, weil sowohl die kräftige Bauart des Sattels, als seine Befestigungsweise jeder Beanspruchung auf Zug und Druck, wie sie durch die an den Enden der Welle sitzenden Riemenscheiben ausgeübt werden, unwandelbar Stand halten.

Abb. 98.



Die Locomobilen der Maschinenfabrik R. Wolf in Magdeburg-Buckau auf der Pariser Weltausstellung.

sie nicht nur an Haltbarkeit einbüssen, sondern auch die Betriebssicherheit gefährden.

Eine weitere Verbesserung bestand in der Lagerung des Dampfcylinders im Dampfdom (Abb. 91), wodurch jeder Spannungsverlust des Dampfes auf dem Wege vom Kessel zum Dampfcylinder vermieden wird. Es wird damit dasselbe erreicht, wie mit dem in neuerer Zeit bei den mit hohen Dampfspannungen arbeitenden Maschinen angewendeten, durch Dampf heizbaren Cylindermantel, eine Einrichtung, welche die Spannungsverluste durch Abkühlung des Dampfes an den Cylinderwänden auf ein möglichst geringes Maass beschränkt. Die kesselsteinreinen ausziehbaren Heizröhren und die Lagerung des Dampfcylinders im

Die weise Beschränkung Wolfs auf den Bau von Locomobilen ermöglichte es ihm, alle Fortschritte im allgemeinen Maschinenbau in vortheilhaftester Weise beim Bau seiner Locomobilen zu berücksichtigen. Als Anfang der achtziger Jahre das Verbundsystem bei Dampfmaschinen aufkam, war Wolf 1883 der Erste, der dieses System auf Locomobilen anwandte. Während bei der eincylindrigen Maschine der Dampf nach der Arbeitsverrichtung aus dem Dampfcylinder ins Freie auspufft, gestattet das Verbundsystem eine vortheilhaftere Ausnutzung der Arbeitskraft des Dampfes. Der hochgespannte Dampf tritt zuerst in den kleinen, den sogenannten Hochdruckcylinder (Abb. 93) und strömt, nachdem er

den Kolben an das andere Ende des Cylinders gedrängt hat, in einen Sammelraum, den Receiver, zwischen beiden Cylindern, aus dem er, wenn die geeignete Kurbelstellung erreicht ist, in den grossen, den Niederdruckcylinder überströmt, wo er nochmals Arbeit verrichtet. Der Hochdruckcylinder ist mit einer selbstthätigen Spannungssteuerung versehen, die einen gleichmässigen Gang der Maschine sichert, indem sie von einem Regulator beeinflusst wird, der von der Kurbelwelle durch geräuschlos arbeitende Zahnräder seinen Antrieb erhält. Der Niederdruckcylinder ist mit einer mit der Hand verstellbaren Spannungssteuerung versehen. Durch einen Excenter der Welle wird eine Luftpumpe und die an diese angeschlossene Kesselspeisepumpe betrieben. Die Luftpumpe erzielt ein Vacuum von 85 bis 90 Procent. Ein Injector dient als zweite Speisevorrichtung. Die ausziehbaren Röhrenkessel, auch die der eincylindrigen fahrbaren Hochdruck-Locomobilen, sind für zehn Atmosphären Ueberdruck gebaut. Die Verbund-Receiver-Maschine verbraucht für die Leistung einer Pferdestärkenstunde 0,7 bis 0,8 kg Kohle von etwa 7500 Calorien Heizwerth und 6,2 bis 6,8 kg Dampf, die fahrbare Hochdruck-Locomobile (Abb. 94 u. 95) von 15 bis 24 PS 1,8 kg Kohle und 13,5 kg Dampf.

Mit diesen Verbesserungen stiegen natürlich die Leistungen der Locomobilen und erweiterte sich ihr Verwendungsgebiet. Anfänglich fast nur landwirthschaftlichen Betriebszwecken dienend, war die Maschine fahrbar und hielt sich in bescheidenen Grenzen, bis zu höchstens 25 PS; aber die erste Verbundmaschine Wolfs war bereits für eine Leistung von 50 PS gebaut. Solche Fabrikbetrieben dienenden Locomobilen sind natürlich nicht fahrbar, sie ruhen auf Tragfüssen (Abb. 96 u. 97). In den Locomobilen ist Kessel- und Maschinenanlage vereinigt; ihre daraus hervorgehende Anspruchslosigkeit auf Raumbedarf, Fundamentirung, Bedienung und Betriebskosten hat ihnen einen beständig zunehmenden Eingang in die Industrie verschafft, aber auch eine allmähliche Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit gefordert. Der 50pferdigen Locomobile im Jahre 1883 folgten bald solche von 60, 70 und 80 PS; 1893 war man bereits auf 100 PS gekommen und 1895 wurde der Bau einer Locomobile von 200 PS begonnen, die zu einer Höchstleistung von 360 PS befähigt ist. Eine solche Locomobile befand sich auf der Weltausstellung in Paris (s. Abb. 98), wo sie berechtigtes Aufsehen erregte. r. [7400]

Unzufriedenheit mit dem Cordit.

Auf die zerstörende Wirkung, die das englische Cordit beim Schiessen auf die Waffen ausübt, ist wiederholt im *Prometheus* hingewiesen und auch erwähnt worden, dass die englische Fachpresse mit scharfen Tadeln über dieses Verhalten des Cordits durchaus nicht zurückhaltend ist. Wer die Entwickelung des rauchlosen Schiesspulvers in Deutschland aufmerksam verfolgt hat, den wird dieser Vorgang nicht weiter in Erstaunen setzen. Wie das deutsche Würfelpulver, so gehört auch das Cordit zu den Nitroglycerinpulvern, also zu derjenigen Art rauchlosen Pulvers, in der die Schiesswolle in Nitroglycerin gelöst (gelatinirt) ist, während die sogenannten Schiesswollpulver, zu denen das im deutschen Heere verwendete Blättchen- und Röhrenpulver gehört, kein Nitroglycerin enthalten (das in der deutschen Marine verwendete Röhrenpulver enthält jedoch auch Nitroglycerin). Die Schiesswolle ist in Essigäther, Aether-Alkohol u. dergl. gelöst. Beim deutschen Würfelpulver, das ursprünglich Nitroglycerin und Schiesswolle zu gleichen Gewichtstheilen enthielt, ist der Nitroglyceringehalt nach und nach, um die Verbrennungstemperatur des Schiesspulvers herabzusetzen, auf 40 Procent, beim Röhrenpulver der Marine sogar bis auf 25 Procent vermindert worden, während das Cordit 57 Procent enthält. Erst in neuester Zeit soll man in England daran gehen, den Nitroglyceringehalt des Cordits zu vermindern, um auf diese Weise im Versuchswege zu einem besseren Pulver zu gelangen.

In Folge des hohen Nitroglyceringehaltes des im Gebrauch befindlichen Cordits ist dessen Verbrennungstemperatur bedeutend höher, als die der deutschen Pulversorten, und ist es erklärlich, dass es auch das Rohrmetall mehr angreifen und in höherem Maasse eine Entkohlung und Zerstörung desselben bewirken muss. Als ein Beispiel für die zerstörende Wirkung des Cordits theilt *The Engineer* mit, dass in einem 15,2 cm-Geschützrohr, welches zugleich mit einem 7,6 cm-Rohr aus Südafrika zur Reparatur nach England geschickt worden war, sich starke Ausbrennungen im Ladungsraume vorfanden. Durch Guttaperchaabdrücke liess sich feststellen, dass die Ausbrennungen die Länge und den Durchmesser eines Fingers hatten.

Man befindet sich in England bezüglich des Cordits in vollständiger Unsicherheit, die in der englischen Fachpresse schonungslos aufgedeckt wird. So schreibt *The Engineer*, dass sich die schweren englischen Geschütze in der Seele unerträglich schnell durch das Cordit abnutzen und dass man sich deshalb bei einer grösseren Anzahl von Schüssen nicht auf die Geschossgeschwindigkeiten verlassen könne, weil sie, in Folge rasch zunehmender Verlängerung des Verbrennungsraumes schnell abnehmen, obgleich man in vielen Fällen Ladungen gebrauche, die nicht im Verhältniss zu der grossen Widerstandsfähigkeit der Drahtgeschütze stehen. Andere Nationen verwenden nicht das Cordit, sondern Pulver wesentlich anderer Art und beklagen sich nicht über so starke Ausbrennungen der Geschütze,

wie sie in England vorkommen. Im Hinblick auf die neuen, in der Herstellung begriffenen schweren Geschütze (es sind wahrscheinlich die 30,5 cm-Drahtkanonen für die Panzerthürme der neuen Schlachtschiffe des *Formidable*-Typs gemeint, die von Vickers, Sons & Maxim in Sheffield angefertigt werden und deren Rohr in einer Nachahmung aus Holz im Vickers-Pavillon auf der Pariser Ausstellung durch seine Riesengrösse allgemeine Aufmerksamkeit erregte) sollte man das Cordit im Vergleich mit anderen Pulvern sorgfältig prüfen. Nach den Aeusserungen der genannten Zeitschrift würde man zur Erlangung eines besseren Pulvers, als das Cordit, selbst etwas Rauch in den Kauf nehmen, soweit es sich um Pulver für Geschütze grösseren Kalibers handelt, weil bei der mit der steigenden Grösse des Kalibers sich entsprechend vermindernden Feuerschnelligkeit der Geschütze auch die Abwesenheit von Pulverrauch immer weniger wichtig sei, da er das Zielen nicht benachtheiligt. Auch dieser Weg ist bereits anderwärts betreten worden, indem man dem Nitroglycerinpulver für die grösseren Schiffsgeschütze kleinere Mengen Barytsalpeter zugefügt und damit die Verbrennungstemperatur herabgesetzt, allerdings auch die Raucherscheinung etwas verstärkt hat, die jedoch für das Zielen nicht nachtheilig ist.

Im übrigen möchten wir daran erinnern, dass wir das rauchlose Pulver erst eine viel zu kurze Zeit kennen, um seine Entwickelung schon als abgeschlossen betrachten zu dürfen. Die chemische Zusammensetzung, wie die Form der Körner bieten Mittel zur Verbesserung des Pulvers, und wir sind überzeugt, dass wir mit ihrer Hülfe noch erhebliche Fortschritte machen werden, die einen Gewinn an Waffenwirkung versprechen.

J. Castner. [7437]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Von den Wirkungen der Adhäsion und den Erscheinungen, welche durch sie zu Wege gebracht werden, ist in den Spalten dieser Zeitschrift schon oft die Rede gewesen — ich erinnere nur an den Versuch, den ich gemacht habe, die Wirksamkeit der Klebemittel mit Hülfe der Adhäsionskraft zu erklären.

Wenn man zwei Glasflächen völlig eben schleift oder einer Convex- und einer Concav-Linse Krümmungen von absolut gleichem Radius giebt, so haften solche Flächen, wenn man sie sorgfältig auf einander legt, so fest an einander, dass es kaum mehr gelingt, sie zu trennen. Das scheint uns sehr sonderbar, in Wirklichkeit ist es der normale Vorgang und es ist durchaus nicht nothwendig, dass beide Flächen dem gleichen Material angehören, damit die Erscheinung zu Stande kommt. Der Optiker hat häufig genug Gelegenheit, zu sehen, dass ganz verschiedene Gläser ebenso gut an einander haften, wie solche, die dem gleichen Hafen entstammen, und wenn man sich die Mühe geben wollte, z. B. eine Glas- und eine Eisenfläche völlig eben und glatt herzustellen, so würde man sie ebenfalls an einander haften sehen.

Allerdings ist es äusserst schwierig, solche mathematisch genaue Flächen herzustellen. Und wenn wir sie hergestellt haben, so genügt ein Stäubchen, das im Momente des Aufeinanderlegens zwischen die beiden Flächen fällt, um die ganze Erscheinung aufzuheben. Das sind die Gründe dafür, dass wir diesen Adhäsionserscheinungen im Leben so selten begegnen. Zwei Bretter mögen noch so glatt gehobelt sein, wir werden sie immer voller Krümmungen und Höhlungen finden, wenn wir ihre Ebenung in wirklich strenger Weise untersuchen. Krumm und schief und rauh und höckerig ist so ziemlich Alles, was uns in der Natur begegnet, selbst scheinbar spiegelglatte Objecte sind mit Ritzen und Rillen völlig überzogen, wenn wir sie mit Hülfe des Mikroskops betrachten. Eine grössere Fläche völlig eben herzustellen, ist fast ein Ding der Unmöglichkeit, denn es giebt kein absolut starres Material und jede grössere Fläche ist in fortwährender Bewegung begriffen, wie die Oberfläche eines Meeres oder Sees. Und dann der Staub! Er ist allgegenwärtig, er dringt überall hin, lagert sich fortwährend auf alle Gegenstände ab und beseitigt so die letzte Möglichkeit dafür, dass zwei Flächen sich so innig berühren können, dass bei ihnen die Adhäsion zur Geltung kommt.

So kommt uns die Wirksamkeit dieser allgegenwärtigen Naturkraft nicht recht zum Bewusstsein. Mit den Wirkungen der ihr so nah verwandten Schwerkraft sind wir von frühester Jugend an vertraut und wir rechnen mit ihr als mit etwas Selbstverständlichem. Wenn wir aber je der Adhäsion begegnen, so dünkt sie uns ein Wunder.

Vielleicht würde sie uns nicht so sehr als Wunder erscheinen, wenn wir besser beobachten würden, als wir dies im allgemeinen zu thun gewohnt sind. Denn wir brauchen nur die Augen recht weit aufzumachen, um derselben Erscheinung, welche uns bei den ebenen polirten Glasplatten so auffallend dünkt, auf Schritt und Tritt zu begegnen. Was im grossen Maassstabe nur äusserst selten zu Stande kommt, nämlich das völlig genaue Passen von Flächen auf einander, das tritt bei Flächen von geringer Ausdehnung fast als Regel auf. In der Welt des Kleinen ist die ebene Fläche schon deshalb eine sehr viel häufigere Erscheinung, weil für die gekrümmten Flächen nur noch ausserordentlich kleine Radien zur Verfügung stehen, denn ein sehr kleiner Ausschnitt einer nach grossem Radius gekrümmten Fläche kann als Ebene gelten. Wie wir auf der Kugelfläche der Erde sehr häufig Ebenen begegnen, weil in den kleinen Ausschnitten dieser Kugelfläche, die unser Auge umfasst, die Krümmung einer so gewaltigen Kugel nicht mehr zur Geltung kommt, so ist das auch so mit den Stäubchen und feinen Niederschlägen, welche, wenn sie nicht gerade wirkliche Kügelchen oder Ellipsoide sind, gewöhnlich hier oder dort eine Ebenung ihrer begrenzenden Flächen aufweisen, welche selbst für die strengen Anforderungen der Adhäsion ausreicht. Sehr vermehrt wird dieses Auftreten ebener Flächen durch den Umstand, dass so ausserordentlich viele Kleinkörperchen eine krystallinische Structur aufweisen und somit ganz naturgemäss von ebenen Flächen begrenzt sind.

Sowie nun Ebenen einmal vorhanden sind, so tritt auch die Adhäsion in ihr Recht. Niemand hat häufiger Gelegenheit, dies zu beobachten, als der Chemiker, unter dessen Händen sich fortwährend Niederschläge bilden und formen. In den meisten Fällen haben diese Niederschläge eine krystallinische Structur, das lässt sich mit Hülfe des Mikroskops sehr leicht beweisen. Wie oft kommt es dann vor, dass solche neu gebildete Krystalle mit ihren spiegelblanken Flächen sich so fest an die Wand des Glasgefässes,

in welchem sie entstanden sind, ansetzen, dass sie kaum wieder loszubringen sind. Mechanische Mittel versagen vollständig, wir müssen zu Lösungsmitteln unsere Zuflucht nehmen, wenn wir den innigen Zusammenhang der Krystalle mit dem Glase aufheben wollen. Mitunter genügt es auch, den Niederschlag, ohne ihn eigentlich zu lösen, durch die Einwirkung geeigneter Reagentien in eine andere Substanz umzuwandeln. Diese andere Substanz mag ebenso unlöslich sein wie die erste, aber sie hat eine andere Krystallform mit kleineren Flächen und vermag sich dann nicht mehr am Glase zu halten.

Aber ich kann nicht erwarten, dass alle meine Leser und namentlich meine Leserinnen mich in mein Laboratorium begleiten. Ich muss zu ihnen gehen und ihnen in ihrem eigenen Hause die Wirkungen der Adhäsion zeigen. Da hängt ein Spiegel an der Wand — er ist ein glänzendes Beispiel für das eben Gesagte. Es ist ganz gleichgültig, ob er ein alter Spiegel mit Amalgambelag oder einer der modernen Silberspiegel ist. Im einen wie im anderen Falle besteht der Metallüberzug des Glases aus zahllosen Metallkryställchen, welche durch blosse Adhäsion, ohne das Dazwischentreten irgend welchen Klebemittels, so fest an der Oberfläche des Glases haften, dass wir sie durch kein Reiben zu entfernen vermögen. Wenn wir die Rückseite eines solchen Spiegels betrachten, so können wir schon mit blossem Auge ganz deutlich all die kleinen Kryställchen erkennen, deren Basisflächen sich auf dem Glase an einander reihen.

Ein so schönes Beispiel für die Adhäsion werden wir nicht leicht wiederfinden. Aber in weniger pomphafter Weise tritt sie uns immer und immer wieder entgegen. Da hat sich Rost am blanken Eisen, Grünspan am gescheuerten Kupfer gebildet — wie haften sie an den glatten Oberflächen der Metalle? Durch Adhäsion! Da hat sich der Satz aus der Tinte am Boden des Tintenfasses so festgesetzt, dass wir an der Reinigung des Gefässes fast verzweifeln — Adhäsion. Da steht eine Flasche mit Pfeffermünzliqueur, der, wie es gerade bei diesem und einigen anderen Liqueuren von Alters her üblich ist, von seinem Verfertiger einen so reichlichen Zuckerzusatz bekommen hat, dass derselbe sich auf die Dauer nicht in Lösung zu halten vermag, sondern langsam auskrystallisirt. Die grossen klaren Zuckerkrystalle sitzen hoch oben an den senkrechten Wänden der Flasche und kein Schütteln derselben bringt sie dazu, herunterzufallen. Der Zucker gehört zu den Körpern, denen es nicht darauf ankommt, gelegentlich auch einmal krumme Krystallflächen zu bilden; er hat daher bei seinem langsamen Auskrystallisiren aus der Lösung Basisflächen gebildet, welche der Form der Flaschenwandung so absolut genau angepasst sind, dass man bei dem Versuch, die Krystalle von der Glaswand abzulösen, eher die Krystalle zerbrechen, als den durch Adhäsion bewirkten Zusammenhang mit dem Glase aufheben wird.

Und nun steigen wir einmal in den Keller hinab. Da liegen sie, die Flaschenreihen mit dem duftigen und wohlschmeckenden Inhalt, der auf die gute Stunde wartet, wo er das Herz des Hausherrn und seiner Freunde erheitern wird. Langsam vollzieht sich in ihnen der Reifeprocess, der den guten Tropfen immer besser und edler macht. Der Gehalt an Alkohol und Bouquet wächst und der im Weine gelöste Weinstein scheidet sich langsam aus und senkt sich in der Flasche. Wenn nun der Wein getrunken ist und die Flasche zu neuer Füllung gespült werden soll, dann sitzt oft der Weinstein so fest, dass es nur mit der grössten Anstrengung gelingt, ihn zu entfernen — weshalb? Weil der Weinstein krystallinisch ist und bei geeigneten Bildungsbedingungen Formen annimmt, die ihm erlauben, durch Adhäsion am Glase zu haften.

Es ist oben schon erwähnt worden, dass der Chemiker solche festhaftende Niederschläge durch geeignete Lösungsmittel beseitigt. Es giebt aber auch noch andere Mittel, die dem Chemiker ebenso wenig fremd sind, wie der Hausfrau und dem Küfer. Da ist z. B. die Rundbürste. Worauf beruht ihre magische Wirkung? Ganz einfach darauf, dass alle durch Adhäsion an einander haftenden Flächen auf einander gleiten und somit sich in ihrer relativen Stellung zu einander verschieben lassen. Wenn nun so eine Bürste in einer Flasche herumwirbelt, so nimmt sie in jedem Moment Tausende von solchen Verschiebungen vor. Da aber die Flaschenwand durchaus nicht regelmässig geformt ist, so wird jedes adhärirende Körperchen bei jeder Verschiebung sehr bald auf einen Punkt kommen, wo die Fläche, mit der es festsass, in ihrer Form nicht mehr der Oberfläche der Flasche entspricht und dann wird dieses Theilchen aufhören zu adhäriren und wird frei in das Spülwasser hineinschwimmen.

Es giebt noch ein anderes, weit wirksameres Mittel, Gläser von adhärirenden Niederschlägen zu reinigen. Dasselbe besteht darin, etwas zerzupftes Lösch- oder Filtrirpapier in die Flasche zu thun, Wasser zuzusetzen und tüchtig zu schütteln. Dann ereignet sich Folgendes: Die Fasern, in welche das Papier sehr bald zerfällt, sind äusserst glatt. Sie sind ausserdem sehr biegsam und vermögen die Form ihrer Oberflächen etwas zu ändern. Sie kleben daher durch Adhäsion an den noch freien glatten Flächen des festsitzenden Niederschlages an; wenn nun das Wasser in der Flasche in kräftiger Bewegung bleibt, so zerren die Fäserchen an den kleinen Theilchen des Niederschlages, mit denen sie sich vereinigt haben, und schieben dieselben, ebenso wie die Bürste, nur andauernder, so lange vorwärts, bis sie an eine ihrer Form nicht entsprechende Stelle des Glases kommen und sich loslösen. Dass dieser Vorgang sich so abspielt, das kann man sehen, wenn man zerzupftes und zerschütteltes Papier in eine Flüssigkeit bringt, in der sich ein feiner Niederschlag noch suspendirt befindet, man kann dann mit blossem Auge beobachten, wie all die Niederschlagstheilchen sich an den Fäserchen festsetzen und auf das zäheste an ihnen haften. Ein findiger Amerikaner hat ein sehr hübsches und nützliches Färbeverfahren auf diese Erscheinung gegründet.

Dass die Wirkung vieler anderen häuslichen Putz- und Reinigungsmittel — Brennesseln, Theeblätter, Eierschalen, Kieselguhr u. v. a. — auf denselben Principien beruht, ist selbstverständlich. Sobald wir uns nur Rechenschaft gegeben haben von der Rolle, welche die Adhäsionserscheinungen im täglichen Leben spielen, so begegnen wir ihnen auf Schritt und Tritt. Ich will meinen Lesern das Vergnügen ihrer Entdeckung und Beobachtung nicht verkümmern und daher manches andere Beispiel, das ich noch citiren könnte, für mich behalten. WITT. [7375]

* * *

Das Ergrünen der Nadelholz-Keimlinge im Dunklen gegenüber dem gewöhnlichen Verhalten der Keime, die farblos aus der Erde kommen und erst im Lichte grün werden, ist ein seit langer Zeit bekanntes Phänomen, welches auf eine leichte Verschiedenheit des Chlorophylls bei diesen Pflanzengruppen hindeutet. Schon Molisch hatte bemerkt, dass eine einzige Conifere, der in unseren Parken prächtig gedeihende japanische Ginkgo (*Salisburia adiantifolia*), welcher eine hinfällige laubholzartige Belaubung besitzt, eine Ausnahme macht und dadurch, wie in anderen Verhältnissen, andeutet, dass er ein anderes Blut besitzt wie diese. A. Burgerstein hat nunmehr, wie

er in den *Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft* mittheilt, diese Versuche etwas weiter ausgedehnt, zunächst auf die übrigen Nacktsamer (Gymnospermen), von denen die einzige noch in Europa einheimische Gattung, das schon in der Schweiz vorkommende, schaftbalmartige Meerträubchen *(Ephedra)*, ebenfalls im Dunklen ergrünende Keimlinge lieferte, die schon bei 5—10° Farbe bekamen und bei 15—20° kräftig grün wurden. Anders dagegen verhielten sich Keimlinge von *Cycas* und *Zamia* (und wahrscheinlich diejenigen aller Cycadeen) wie Ginkgo, mit dem sie ja auch die männlichen Keimfäden und Anderes gemein haben, und ergrünten selbst bei den ihrer Keimung günstigsten Temperaturen im Dunklen nicht. Bei manchen Coniferen, besonders aus den Gattungen *Abies* und *Cedrus*, enthält der Keimling schon im ruhenden Samen Chlorophyll oder dasselbe erscheint beim Keimen schon, bevor das Würzelchen die Samenschale durchbricht, darin oder gleich nachher, in allen Fällen, bevor der Keim ans Licht kommt. Von den anderen Coniferen ergrünen die Lärchen *(Larix-*Arten) am schwächsten im Dunklen, und hier bleibt der Keimblätter-Träger (Hypokotyl) weiss. Dagegen bildet bei den Araucarien sogar der aus der Vegetationsspitze hervortretende junge Stamm selbst bei wochenlanger Lichtentziehung zahreiche grüne Blätter aus. Bei den länger im Dunklen gehaltenen Coniferen- und *Ephedra*-Keimlingen streckt sich ebenso, wie bei den Angiospermen der Keimblatt-Träger stärker als die Würzelchen und Keimblätter.

E. K. [7425]

* * *

Die Bernsteingewinnung an der schleswig-holsteinischen Küste kann selbstredend durchaus nicht mit den Erträgen an der preussischen Küste concurriren; dass aber der Bernstein als wichtiger Exportartikel in der Vorgeschichte der meerumschlungenen Provinz eine bedeutende Rolle gespielt hat, darüber besteht kein Zweifel mehr (vergl. O. Olshausen: „Ueber den alten Bernsteinhandel der cimbrischen Halbinsel und seine Beziehungen zu den Goldfunden". *Verhandl. d. Berliner Anthr. Gesellschaft*, 1890). Während gegenwärtig der Mergel des alten Diluviums, der entweder durch Tiefbauten zufällig aufgeschlossen oder für landwirthschaftliche Zwecke aufgesucht wird, die bedeutsamste Lagerstätte bildet, kam ehedem selbstredend nur der Bernsteinfall an den Küsten für die Gewinnung dieses nordischen Edelsteins in Betracht. Dass derselbe nicht unbedeutend gewesen sein kann, beweisen allein schon die Nachrichten über Bernsteinfunde im 18. und 19. Jahrhundert, welche Dr. Splieth, Custos am Museum für vaterländische Alterthümer zu Kiel, im III. Bande des *Archivs für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins und der benachbarten Gebiete*, 1900, zusammengestellt hat. Zunächst haben wir die höchst merkwürdige Thatsache zu constatiren, dass die schleswig-holsteinische Ostseeküste arm an Bernstein ist. Hier werden nur in der Eckernförder Bucht nach starken Oststürmen von Knaben kleinere Bernsteinstücke erwerbsmässig gesammelt und mit 60—70 Pf. das Pfund bezahlt. Hin und wieder werden Stücke gefunden, die grösser sind als eine Kinderfaust. Solche Fundstücke werden alsdann je nach Reinheit und Regelmässigkeit mit 2—4 Mark bezahlt. Doch vermag das hier gefundene Material nicht den Bedarf einer in Borby bei Eckernförde bestehenden kleinen Bernsteindrechslerei zu decken.

Recht bedeutende Erträge lieferte der Bernsteinfall an der Westküste. Einige Beispiele mögen als Beleg dienen: 1681 erliess der Amtmann Hans von Thiemen zu Tondern an die Eingesessenen auf Sylt den Befehl, dass ein jeder seinen gefundenen Bernstein gegen billige Bezahlung einliefern solle. — Auf der Hitzbank, einer Dünenkette vor Eiderstedt, machen die Bernsteinsucher („Hitzläufer"), besonders nach längerem Nordwestwinde, reiche Funde. 1778 wurde ein Stück von 500 g für 70 Thlr. Hbg. verkauft. Ein anderes im Gewichte von 3 Pfund 18 Loth (1780 g) verschleuderte ein armer Hitzläufer für 100 Mark. Niemann schreibt 1799 in seinem *Handbuch der Landeskunde*: „Schwarze Stücke sind keine Handelswaare, sondern arme Leute bedienen sich ihrer zum Anzünden anstatt der Lichte. Stücke, worin Insekten befindlich sind, kommen nicht selten vor, werden aber nicht als Seltenheiten, sondern gleich anderen nach dem Gewichte verkauft." Noch heute macht ein Drechsler in Heide seine Einkäufe in Eiderstedt. — In Hedwigenkoog (Norderdithmarschen) wurden 1846 jährlich 50—100 Pfund gefunden. Vor 40—50 Jahren war der Bernstein in Wesselburen so häufig, dass Bernsteinknöpfe auf Festkleidern nichts Ungewöhnliches waren; Knöpfe auf Handstöcken und andere Gegenstände, die sonst nach damaliger Sitte aus Gold und Silber gearbeitet wurden, waren aus klarem Bernstein verfertigt; der gemeine Bernstein wurde wenig geschätzt. Auf der Sandbank Blauort vor Büsum wurde in der Mitte dieses Jahrhunderts das Geschäft des Bernsteinsammelns zu Pferde von den „Bernsteinreitern" betrieben, oft 30—40 an der Zahl. Der Bernsteinreiter suchte, zu Pferde sitzend, das Revier ab und nahm, wo er ein Stück entdeckte, dasselbe mit einem Spaten auf, ohne abzusteigen. Der Jahresertrag eines einzelnen Reiters betrug im Durchschnitt 480 Mark. Juden aus Friedrichstadt und Hamburg waren die Aufkäufer. Anfang der vierziger Jahre wurde allein im April für 4800 Mark Bernstein gefunden. Der Hedwigenkoog hatte den Bernsteinfall auf seinen Sanden verpachtet. Die Küste von Süderdithmarschen nahe der Elbmündung ist arm an Bernstein; wahrscheinlich hängt das mit der grösseren Landgewinnung zusammen. L. Meyer fasst sein Urtheil über die Ergiebigkeit der schleswig-holsteinischen Westküste wie folgt zusammen: „Seit den ältesten Zeiten ist diese Küste als Bernsteinküste berühmt und Tausende von Pfunden werden alljährlich eingeheimst, so dass seit den Zeiten der Römer ein halbes Dutzend Millionen Pfunde mögen gesammelt sein." Die Concurrenz der preussischen Bernsteingewinnung hat das erwerbsmässige Bernsteinsammeln, das mit Mühen und Gefahren verbunden war, völlig unterdrückt.

B. [7349]

* * *

4000 PS-Dynamo im Betriebe. Eine der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin gebauten Dampfdynamomaschinen von 3000 Kilowatt oder 4000 PS, deren eine im Annexe Allemande der Pariser Weltausstellung aufgestellt war, aber ohne Strom zu liefern sich drehte, befindet sich jetzt in der Centrale Oberspree der Berliner Elektricitätswerke im Betriebe und speist das ausgedehnte Kabelnetz von Ober- und Nieder-Schöneweide und Johannisthal, aus welchem viele grosse Industriewerke ihre Betriebskraft entnehmen. Die Welle der Dynamomaschine ist mit der Kurbelwelle einer viercylindrigen Antriebs-Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung direct gekuppelt. Die Dynamo liefert Drehstrom von 6000 Volt Spannung. Im Laufe dieses Jahres (1900) sollen in der Centrale Oberspree noch drei solcher Maschinen aufgestellt werden, die dann auch die Berliner Unterstationen in der Mariannen-, Pallisaden-, Volta- und Wilhelmshavenerstrasse mit Strom versorgen. Die diesen Stationen entsprechenden Stadttheile mussten bisher auf den Bezug von Elektricität für Beleuchtung und Kraftübertragung verzichten, weil die Leistungsfähigkeit der Centralen der Berliner Elektricitäts-

werke bereits anderweit erschöpft ist. Die am Südufer in Berlin im Bau befindliche Centrale wird die gleiche Einrichtung erhalten wie die an der Oberspree. a. [7406]

* * *

Die Acetylen-Beleuchtung hat in Schweden jetzt auch bei den Eisenbahnen Eingang gefunden. Auf der Uddevalla—Vänersborg—Herrljunga-Bahn werden sämmtliche Personenwagen mit Acetylen erleuchtet. Die Gasentwickler befinden sich in den Packwagen der einzelnen Züge. Da sich die Anlage der genannten Gesellschaft bewährt hat, dürften andere Bahnen bald ihrem Beispiel folgen. [7397]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Carl Chun. *Aus den Tiefen des Weltmeeres.* Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. (In 12 Lieferungen.) Lieferung 1—8. gr. 8°. (S. 1—336 mit Abbildungen und zahlreichen Tafeln.) Jena, Gustav Fischer. Preis pro Lieferung 1,50 M.

Der Inhalt des vorstehend angezeigten Werkes entspricht eigentlich nicht dem Titel desselben. Allerdings ist dasselbe ein ausführlicher Bericht über die Erlebnisse und Erfahrungen der grossen Expedition, welche vom Deutschen Reiche zur Erforschung des tiefen Meeres im Jahre 1898 ausgerüstet und entsandt worden ist, nachdem andere Länder und sogar Privatleute ähnliche Expeditionen mit grösstem Erfolge unternommen und gezeigt hatten, welch reiches Forschungsgebiet die Tiefe der See für uns noch bildet. Aber eine Tiefsee-Expedition steigt nicht selbst in die Gebiete hinab, mit deren Erforschung sie sich beschäftigt, sondern sie fischt von der Oberfläche des Meeres aus, und während sie für die Zwecke, die sie verfolgt, die verschiedenartigsten, oft von der grossen Heerstrasse des Meeres weit ab gelegenen Punkte aufsucht, berührt sie auch weltferne Küsten und Inseln, auf denen sie mancherlei Abenteuer erlebt. So ist denn auch dieser Bericht ebenso sehr eine Schilderung von Erlebnissen und Beobachtungen zu Lande, wie zur See; die Zwecke der Expedition werden zwar niemals vergessen, aber da anzunehmen ist, dass die reiche wissenschaftliche Ausbeute, die auf dieser Reise gewonnen wurde, in einem besonderen, später erscheinenden Werke ihre endgültige Besprechung finden wird, so spielen die Erlebnisse der Theilnehmer in den verschiedenen Ländern, die sie besuchten, die Hauptrolle bei diesen Mittheilungen „aus den Tiefen des Weltmeeres“.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass der Inhalt des angezeigten Werkes viel reicher und mannigfaltiger ist, als man dem Titel nach im ersten Augenblick vermuthen könnte. Schon das Sprichwort sagt, dass, wer eine Reise thut, etwas erzählen kann; wenn aber diese Reise fast ein volles Jahr dauert, wenn sie von den Küsten der Nordsee an den paradiesischen Inseln des Atlantischen Oceans vorbei nach West- und Südafrika und dann ins uferlose antarktische Meer hinausgeht, später sich nach der Südsee wendet und dabei alle möglichen bewohnten und unbewohnten, bald von Eis starrenden, bald mit der üppigsten Tropenvegetation geschmückten Inseln aufsucht, dann lässt sich allerdings etwas erzählen. Wenn ausserdem die Unternehmer einer solchen Reise mit Mitteln reich versehen, mit allen wissenschaftlichen Vorkenntnissen ausgerüstet an ihr Werk gegangen sind und nicht nur photographische Apparate, sondern auch das erforderliche Geschick in ihrer Handhabung mitgenommen haben, dann werden die durch ausgezeichnete Abbildungen erläuterten Schilderungen ihrer Erlebnisse zu einer höchst genussreichen und belehrenden Lectüre, die nicht nur dem Naturforscher, sondern jedem Gebildeten auf das wärmste empfohlen werden kann. Es ist dieses Werk daher namentlich auch als Weihnachtsgeschenk für weite Kreise sehr geeignet; da sein Umfang auf 12 Lieferungen bemessen ist, so dürfte dem baldigen Abschluss des Werkes entgegenzusehen sein. Wir behalten uns vor, auf dasselbe zurück zu kommen, wenn es vollständig vorliegen wird. WITT. [7370]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bezold, Wilhelm von. *Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin.* Mit 17 in den Text eingedruckten Abbildungen. 4°. (31 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 1 M.

Weinstein, Prof. Dr. B., Kaiserl. Reg.-Rath. *Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen.* Auf Veranlassung und mit Unterstützung des Reichs-Postamts sowie mit Unterstützung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Im Auftrage des Erdstrom-Comités des Elektrotechnischen Vereins. Mit einem Atlas in 4°, enthaltend 19 lithogr. Tafeln. gr. 8°. (VII, 78 S.) Ebenda. Preis 4 M.

Schüssler, Hugo. *Die praktische Lösung der sozialen Frage.* gr. 8°. (108 S.) Frankfurt a. M., Ph. W. Düssel. Preis 0,50 M.

POST.

E. W., Wassertrüdingen (Bayern). Sie theilen uns in Bezug auf unseren Artikel über „Todtengräber-Käfer und Conserven-Fabrikanten“ im *Prometheus* XI. Jahrgang. S. 803 mit, dass nach Schuldirector A. Goerth in Königsberg, der seine diesbezüglichen Beobachtungen in den *Blättern für die Schulpraxis* (Jahrgang XI, Heft 1) veröffentlicht hat, „alle die hübschen Schilderungen, die Brehm und Lenz von der Grabthätigkeit der Todtengräber entwerfen, Fabeln, phantastische Erfindungen sind und nicht auf wirklichen Beobachtungen beruhen“. Vielmehr sei Goerth zu der Ueberzeugung gekommen, „dass alle die den Todtengräbern fälschlich zugeschriebenen Arbeiten von Maulwürfen ausgeführt werden“.

Ich bemerke hierzu, dass Brehm keine derartigen Beobachtungen angestellt hat, dass aber die diesbezüglichen Beobachtungen von Gleditsch, welche „die gefällige Mitwirkung eines Maulwurfes“ vollkommen ausschlossen, später von sehr zahlreichen Beobachtern bestätigt worden sind. Ich selbst habe den Vorgang vor vielen Jahren in allen Phasen verfolgt. Die negativen Beobachtungen des Schuldirectors Goerth beruhen wahrscheinlich darauf, dass, wie in unserem Aufsatze auch hervorgehoben ist, nicht jeder Boden den Käfern die Möglichkeit gewährt, die Körper unter die Erde zu schaffen. Ein fester Thonboden oder ein dicht mit Wurzelfilz durchsetzter Wiesenboden machen es ihnen völlig unmöglich. Ein Naturbeobachter muss solche Fälle auseinander halten, will er nicht zu falschen Schlüssen kommen. E. L. E. [7434]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 583. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 11. 1900.

Gips und Gipsindustrie.

Von Professor K. F. Zechner.

Mit neun Abbildungen.

Die ausserordentlichen Fortschritte, welche die Industrie in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, liegen nicht nur auf den vielen neuen Gebieten, die ihr erschlossen wurden, sondern auch, und zwar nicht zum geringsten Theile, darin, dass schon längst Bekanntes, aber trotz jahrtausendelanger Anwendung nicht Erkanntes, endlich auf seine allgemeine Nutzbarmachung hin untersucht und in einer, auch für die modernen Grossbetriebe fruchtbringenden Weise dieser zugeführt werden konnte; so hat Chemie und Technik im Erkennen und Anwenden heimischer Naturproducte Industrie und Gewerbe mit werthvollen Rohproducten bereichert.

Der Gips als Bindemittel für Bauzwecke ist seit Jahrtausenden in Anwendung; einzelne Pyramiden haben bis auf die Gegenwart sich ihr Bausteingefüge erhalten und danken diese Widerstandsfähigkeit dem bei ihrem Bau in Verwendung gekommenen Gipsmörtel; zahlreiche Burgen des Mittelalters zieren noch heute mit ihren Zwingthürmen die bewaldeten Höhen unseres deutschen Vaterlandes, trotz der Kugeln, die aus Feldschlangen und Mörsern nach ihren gezinnten Mauern gesendet wurden, weil der Gipsmörtel dem runden Kiesel eine Bindung lieh, an der der Zahn der Zeit sich vergeblich stumpf wetzte. Walkenried im Harz ist ein beredter Zeuge dafür, dass Gipsmörtel dem Kalkmörtel nicht nur in Bindekraft und Widerstandsfähigkeit nichts nachgiebt, sondern ihn in diesen Cardinaleigenschaften eines guten Bindemittels noch übertrifft. Aber trotz dieser Kronzeugen seiner Widerstandsfähigkeit und Bindekraft, selbst an Bauten, welche seit Jahrhunderten der Verwitterung durch atmosphärische Einwirkungen und Frost Stand gehalten, blieb der Gips doch immer ein in Deutschland von Baumeistern und Laien nur gering geschätztes Baumaterial und konnte nur da auf Verwendung rechnen, wo er wegen seiner raschen Bindefähigkeit zu den nicht für die Dauer berechneten Bildhauerarbeiten benutzt wurde.

Immer galt der Gips als ein leicht abnutzbares Gestein, welches nur im Innern der Gebäude, also geschützt vor den Einflüssen der Luft und Feuchtigkeit, zu Anstrich- oder Decorationszwecken eine minderwerthige Verwendung fand. Erst den letzten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts war es vorbehalten, diesen Vorurtheilen durch wissenschaftlich begründete Behandlungsweisen des Gipses und durch seine Anwendung in fast allen Theilen der Bauführung zu zeigen, dass wir in ihm nicht nur ein Bindemittel gleich dem Kalkmörtel haben, sondern dass der Gips

auch zu Façadensteinen und Dachdeckungen, zu Estrich und Wandbelag in vollkommen widerstandsfähiger Weise Verwendung finden kann.

Der Grund aber, warum unsere Vorfahren den Gips auf seine für Bauzwecke vollkommen geeigneten Eigenschaften hin nicht zu erkennen vermochten, lag einzig und allein in der allgemeinen Unkenntniss seiner chemischen Eigenschaften und der daraus hervorgegangenen unvernünftigen Behandlungsweise beim Brennen.

Gips ist schwefelsaurer Kalk; er enthält 33 Theile v. H. Kalk, 46 Theile Schwefelsäure und 21 Theile Wasser; durch Erhitzen verliert er Wasser und zeigt dann ein mächtiges Bestreben, dieses im ausgekühlten Zustande rasch wieder aufzunehmen und in sich zu binden. Auf dieser Bindefähigkeit beruht seine Verwendung; — auf der Nothwendigkeit, dem Mineral durch Erhitzen sein natürlich gebundenes Wasser zu entziehen, die Nothwendigkeit, ihn ebenso wie den Mörtelkalk vorher zu brennen. Nun zeigt aber der Gips gerade beim Brennen ein sehr verschiedenes Verhalten, so dass er bei bestimmten Temperaturgraden Eigenschaften annimmt, welche ihn für Bindezwecke geradezu untauglich machen. Erhitzt man Gips über einen bestimmten Grad, so zeigt er für die Aufnahme von Wasser kein Bestreben mehr, man bezeichnet ihn als todtgebrannt, und er gleicht in seinen Eigenschaften dem in der Natur vorkommenden wasserfreien schwefelsauren Kalk, dem Anhydrit.

Durch diese Temperaturgrenze, die dem Gips beim Brennen gesteckt ist, ist es leicht erklärlich, dass Unkenntniss und Unvollkommenheit der Brennapparate leicht zu Brennresultaten führen mussten, welche wegen ihrer Unbrauchbarkeit dem Gips selbst, nicht aber seinem Brenner zugeschrieben wurden, und dass so dem Gips ein ungünstiges, aber auch ungerechtfertigtes Urtheil auf Jahrhunderte hinaus eine Verwendung hindern konnte, die zum Nutzen des Baugewerbes erst die moderne Industrie zu berichtigen vermochte.

Von welch weittragender Bedeutung aber eine rationelle Behandlung des Gipses für die Industrie sein muss, geht schon aus dem ausserordentlichen Reichthum an Gipslagern hervor, welche die in letzter Zeit so vielfach vorgenommenen Bohrversuche aufdeckten, und welche zeigten, dass die Mächtigkeit der unterirdischen Gipslager der Ebene die der Gips führenden Gebirgszüge noch weit überwiegt.

Im Urgebirge fehlt Gips gänzlich, im Uebergangsgebirge ist sein Vorkommen so gering, dass eine Gewinnung daraus sich als nicht rentabel erweist; die secundären Formationen, wie Lias, bunter Mergel, Muschelkalk, sind schon ergiebigere Lagerstätten: so das Becken von Paris, Montmartre und der südliche Zug des Harzes von Osterode bis Nordhausen, im Neckarthale die Höhen bei Neckarelz und die Hügelkette um Sperenberg in der Kurmark. Der wasserfreie Anhydrit tritt vornehmlich in dem östlichen Alpengebiet und in Kurhessen, der blätterförmige, durchsichtige, krystallinische Gips, das bekannte Marienglas oder Fraueneis, hauptsächlich im Flötzgebirge, Gips- und Steinsalzgebirge, in der Kurmark, in Bayern, Württemberg, Baden, Thüringen, Salzburg, Livland und Kurland auf; der Alabaster, eigentlich ein körniger, ins Dichte übergehender Gips, in welchem das krystallinische Korn nicht mehr sichtbar ist und welcher gewöhnlich die untersten Lagen der Gipsbrüche bildet, wird vorzugsweise in Osterode am Harz, in Sachsen, Thüringen, Bayern, Württemberg, Schlesien, Salzburg, Tirol und Niederösterreich gefunden. Alle diese Formen des Vorkommens, besonders aber der dichte Gips oder gemeine Gipsstein, der faserige Gips oder Seidengips und endlich der erdige Gips oder Gipsguhr, bilden bedeutende Lagerstrecken und so eine fast unerschöpfliche Fundgrube für die Gipsindustrie. Kein Wunder also, dass man eifrig bemüht war, das Verhalten des Gipses während des Brennens und nach dem Brennen, ebenso bei der Mischung mit Wasser auf das Sorgfältigste zu studiren und Brennvorrichtungen zu construiren, die seinem besonderen Verhalten nach jeder Richtung hin Rechnung tragen; eine Anforderung, der die alten Brennverfahren nicht im Entferntesten gewachsen waren.

Die älteste Form des Brennens ist die in Meilern, wo die Gipssteine einfach aufgeschichtet und mit Holz angefeuert werden, oder man legt, wie es heute noch vereinzelt im Harz üblich ist, Grubenöfen an Berglehnen an, in welchen die Gipssteine von unten nach oben in abnehmender Grösse so eingebaut werden, dass sich Feuergassen bilden. Der unten eingeführte Brand und die zwischen die oberen Steinschichten eingelegten Tannenholzscheite unterhalten nun ein kräftiges Feuer, leider oft so kräftig, dass die grossen Steine an ihrer Oberfläche, die kleinen durch und durch todtgebrannt werden und sich ausserdem mit den verkohlten Resten des Brennmaterials in sehr unliebsamer Weise vermengt zeigen.

Auch die Verwendung von Kalköfen, selbst der mit Rosten versehenen, und die der älteren gewölbten Gipsöfen von eiförmigem Querschnitt (s. Abb. 99), in welchen über dem Feuerungsraum sich ein von Feuerzügen durchbrochenes Gewölbe lagerte, auf welches die zu brennenden Gipssteine aufgefüllt wurden, erzielte keine wesentlich besseren Resultate. Immer erhielt man ein ungleichmässig gebranntes Gut, das allerdings bei nachheriger Zerkleinerung und guter Mischung ein für Mörtel- oder Düngezwecke immer noch brauchbares Product lieferte.

Wollte man aber ein Product gewinnen, das

für Modellirzwecke, zum Abgiessen und Formen feiner Kunstgegenstände und zu Stuckaturarbeiten geeignet sein sollte, so musste man zunächst an eine sorgfältige Auswahl des Gesteines gehen und dieses wieder in möglichst gleich grosse Stücke von höchstens Nussgrösse schlagen, um so bei mässiger Hitze ein gleichmässig durchgebranntes Brenngut zu erhalten. Zum Brennen desselben wurden Back- oder Flachöfen (Abb. 100) verwendet, erstere gewöhnlich dann, wenn das Brod heraus genommen war, welche dann für das Garbrennen des Gipses immer noch Wärme genug abgaben; ein Verfahren, das für die verhältnissmässig geringe Verwendung, die der Gips noch fand, immerhin ausreichte. Der gebrannte Gips wurde dann auf gewöhnlichen Mahlmühlen in Pulverform gebracht und vom Müller auch ab und zu als Zusatz dem Speisemehl zugeschwindelt.

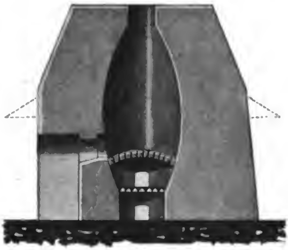
Sollte aber der Gips nicht als blosser Ausnutzer der im Backofen zurückgebliebenen Wärme verwandt werden, so erforderte jede neue Ofenfüllung eine neuerliche Anfeuerung, was nicht nur Zeit, sondern auch Brennmaterial und somit viel Geld kostete.

Um ganz feines Gut zu erzeugen, pulverte man schon den rohen Stein und kochte ihn in eisernen Kesseln, ein Vorgang, der durch das Mahlen des Rohsteines viel Arbeitskraft aufbraucht und das Product wesentlich vertheuerte.

So lange also der Bäcker Gipsbrenner und der Müller Gipsmahler war, konnte von einer rationellen Behandlung des Gipses keine Rede sein und das so erzielte Product auch den Consumenten wenig reizen, es für Zwecke zu verwenden, die erst in ihrer Dauerhaftigkeit ihre Rentabilität erweisen sollten. Sollte eine auf weiteste Kreise auszudehnende Verwendung des Gipses angestrebt werden, die zugleich seinem weitverbreiteten und mächtigen Vorkommen Rechnung trug, so mussten auch Brennverfahren gefunden werden, die einmal den besonderen Anwendungsformen des Gipses angepasst, das andere Mal aber auch in der wohl abgewogenen Aufwendung von Arbeitskraft und Brennmaterial einen gewinnbringenden Marktpreis in Aussicht stellten: es mussten also Techniker und Kaufmann gemeinsam an die Arbeit gehen.

Kein Geringerer als Gay Lussac hatte schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts nachgewiesen, dass bereits die speciellen chemischen und physischen Eigenschaften des Rohgipses die spätere Abbindungsdauer und Härte des gebrannten Gipses wesentlich bedingen, weitaus mehr als seine zufälligen Beimengungen von kohlensaurem Kalk. Es war somit klar, dass ein Brennverfahren, welches an bestimmter Fundstelle mit einem daselbst vorgefundenen Rohgips ein verhältnissmässig gutes Brenngut förderte, an anderer Stelle mit anderem Rohgut ein minderwerthiges Product gab. Die Hauptaufgabe einer zu schaffenden Grossindustrie musste also darauf gerichtet sein, die Temperaturgrade für bestimmte Vorkommensarten des Gipses genau festzustellen und Zerkleinerungs- und Brennapparate zu construiren, welche bei möglichst vollkommener Ausnutzung der zu verwendenden Arbeitskräfte und Brennmaterialen ein möglichst gleichmässig durchgebranntes Gut liefern konnten. Neben der Aufgabe, festzustellen, ob es geeigneter ist, den rohen Stein, also den Gips noch vor dem Brennen bis zur Mehlform zu zerkleinern, was allerdings das grösste Aufgebot von mechanischer Kraft erfordert, musste als zweite Frage beantwortet werden, wie die Feuerung zu reguliren sei, um bei Vermeidung von ungebrauchter Wärme den Temperaturgrad im Apparat auf einer bestimmten Höhe constant zu erhalten. Dass in letzterem Fall die localen Brennstoffarten und ihre Preise ein wesentlicher

Abb. 99.



Eiförmiger Ofen zum Gipsbrennen.

Factor des technischen und kaufmännischen Calcüls waren, ist leicht einzusehen, ebenso, dass die Zerkleinerung des Gipses vor dem Brennen, trotz des bedingten grösseren Kraftaufwandes, da, wo natürliche Energie in Wasserkräften zur Verfügung stand, einem Zermahlen des gebrannten Gutes immer noch vorgezogen wurde.

In dem Bestreben, das Brennmaterial möglichst auszunutzen, vereinigte man das Brennen des Gipses ursprünglich mit dem des Kalkbrennens, und zwar so, dass die beim Brennen des Kalkes entweichenden Brenngase zum Garbrennen des Gipses verwendet wurden, was immer noch möglich war, da der Gips nur eine längere Zeit hindurch constante Temperatur von 110 bis 120° C. braucht, um sein Krystallwasser frei zu geben.

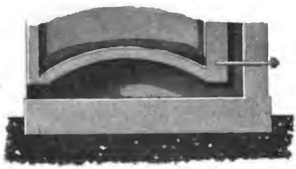
In gleicher Weise wie bei den Kalköfen brachte man die Gipsöfen auch über Koksöfen an, um die bei der Vergasung von Steinkohlen oder Torf sonst verloren gegangene Wärme aus-

zunutzen. Die abziehenden Brenngase wurden zuerst in die schachtförmigen Gipsöfen und aus diesen in den Schornstein geleitet, welcher, durch Register oder Drosselklappen abgeschlossen, es ermöglichte, die Temperatur im Gipsofen auf einer ziemlich constanten Höhe zu erhalten.

Diese Gewinnungsformen des Gipses als Nebenproduct eines Hauptbetriebes liessen aber schon wegen der voreingenommenen Unterordnung eine wirklich vollkommen functionirende Brennvorrichtung nicht aufkommen; auch hier blieb das Brenngut in Bezug auf sein Garsein immer noch ein mehr oder weniger ungleich Vollkommenes.

Günstigere Resultate lieferte das schon erwähnte Kochen in Kesseln; aber das dafür nothwendige Zermahlen des Rohgipses erfordert viel Arbeitskraft und ebenso ein stetes Umrühren des Mahlgutes während des Brennens, wozu allerdings bald sehr sinnreiche maschinelle Einrichtungen getroffen wurden. So baute Cowlet zwei eiserne Cylinder über einander, welche gleich den bekannten Kaffeeröstern oder Kaffeetrommeln in Rotation gebracht wurden. In diesen Cylindern arbeiten zwei Schnecken der Cylinderdrehung entgegen und erhalten das zerkleinerte Gipsgestein nicht nur in fortwährender Bewegung, sondern führen dasselbe auch, entsprechend seinem allmählichen Garwerden, aus dem oberen Cylinder, der als Vorwärmer dient, nach dem unteren, der unmittelbar mit der Feuerung in Berührung kommt, und durch dessen ganze Länge hindurch bis an die Oeffnung, aus welcher der gargebrannte Gips entnommen werden kann.

Abb. 100.



Flachofen zum Gipsbrennen.

Dieses an sich sehr rationell erdachte Verfahren hatte aber constructiv bedeutende Mängel aufzuweisen; die Rotation der Cylinder erfordert, abgesehen von dem dazu nöthigen Aufwand an Kraft, einen Mechanismus, der unter dem Einfluss der Feuerung und der dadurch bedingten Ausdehnung seiner Eisenbestandtheile in seiner regelmässigen Functionirung vielfach behindert wurde. Es zeigten sich an den äusseren und inneren beweglichen Bestandtheilen fortwährend Veränderungen und Schäden, die, ebenso wie die Kesselwandungen, grosse zeit- und geldraubende Reparaturen erforderten, die wieder durch die damit verbundene Betriebsstörung noch in empfindlicher Weise erhöht wurden.

Einen ganz neuen Weg im Brennverfahren schlug Violett ein, und die theoretische Begründung dieses Verfahrens musste auch die Hoffnung erwecken, dass auf diesem Wege endlich ein Verfahren gefunden werde, durch welches ein Todtbrennen des Gipses vollkommen ausgeschlossen erscheint. Der zu brennende Gips wurde überhaupt nicht der unmittelbaren Einwirkung der Feuerung ausgesetzt, sondern durch überhitzte Wasserdämpfe auf den zur Abgabe seines Krystallwassers nöthigen Temperaturgrad gebracht.

Aus einem gewöhnlichen Dampfkessel wird der Dampf in ein Schlangenrohr geleitet und in diesem durch den Abzug der Feuerungsgase überhitzt. Der überhitzte Dampf wird nun in einen Brennofen geführt, der den früher erwähnten eiförmigen Brennöfen mit überwölbter Feuerung ähnlich gebaut und auch in conformer Weise mit dem zu brennenden Gipsgestein angefüllt ist. Der überhitzte Dampf durchdringt den Gipsstein in allen seinen Poren, und vermöge seiner Ueberhitzung und der dadurch bedingten und gesteigerten Aufnahmefähigkeit für neue Wassertheile entzieht er dem Rohgips sein Krystallwasser in der für seine künftigen Verwendungszwecke vollkommensten Weise.

Durch die Combination von zwei Gipsöfen mit der gleichen Kesselanlage ist es auch hier möglich, einen continuirlichen Betrieb durch abwechselndes Anfüllen, Brennen und Entleeren der beiden Brennöfen zu erhalten.

Eine Ueberhitzung des Dampfes bis auf 200° gestattet ein vollständiges Garbrennen des Gipses und schliesst jede Möglichkeit eines Todtbrennens aus, denn der sich mit dem Krystallwasser des Gipses sättigende Dampf reducirt sich gleichzeitig auf seinen normalen Temperaturgrad.

In der praktischen Anwendung dieses gewiss sehr rationellen Grundprincipes traten aber in der kostspieligen und viel Raum einnehmenden baulichen und maschinellen Anlage, sowie in den daraus hervorgehenden Reparaturen und dadurch bedingten weiteren Betriebsstörungen, wie nicht minder durch den zur Dampfbildung und Ueberhitzung vermehrten Brennstoffverbrauch, technische und commercielle Uebelstände auf, welche auch dieses Verfahren für einen gewinnbringenden industriellen Betrieb im grösseren Maassstabe nicht mit Erfolg anwenden liessen. Man kehrte deshalb zu jenen Ofenconstructionen zurück, in welchen der zu brennende Rohgips entweder mit der Feuerung in unmittelbare Berührung kommt oder in gemahlenem Zustande in Kesseln gekocht wird; in ersterem Falle, um ein nur für

Bauzwecke geeignetes, wenn auch weniger gleichförmig durchgebranntes Product, in letzterem Falle, um ein feineres und rascher abbindendes Brenngut zu erhalten, wie es Abformungs- und Modellirzwecke erfordern.

So hat die Königshütte bei Lauterberg am Harz sich eine maschinelle Einrichtung für den Brennbetrieb des Gipses im grossen vor einigen Jahren zusammengestellt und in mehreren Fabriken des In- und Auslandes auch ausgeführt, welches im wesentlichen dem Kochverfahren in Kesseln entspricht. In einem eigens dafür construirten Steinbrecher werden die Gipssteine zunächst bis auf halbe Faustgrösse gebracht; ein Elevator bringt dieses Brechgut nach einer Glockenmühle oder einer Brechschnecke, wo aus demselben ein Schrot von Erbsen- bis Bohnengrösse hergestellt wird; eine dritte Zerkleinerung findet auf Verticalmahlgängen statt, in welchen durch Steine verschiedenster Art und Qualität die Feinheit des Mahlgutes so regulirt werden kann, dass ein Mehl von mehr oder weniger feinem Korn für die verschiedenen Verwendungszwecke erreicht wird, ohne ein weiteres Absichten nöthig zu machen. Durch mechanisch eingerichtete Schnecken, Elevatoren oder andere Transportvorrichtungen wird das ungebrannte Gipsmehl in Silos gesammelt und entweder sofort nach den Kochkesseln geleitet oder, falls dies Brennen erst später erfolgen soll, in Säcke gefüllt und bei Seite gestellt.

Der Kochapparat besteht aus schmiedeeisernen cylindrischen Kesseln (Abb. 101) von 1,6 bis 2 m Durchmesser, welche einen starken, aus einzelnen Ringen zusammengesetzten Gussboden haben. Während des ganzen Kochens bewegt sich in den Kesseln ein rotirendes Rührwerk, so dass der eingeführte Gips nahezu überall eine gleiche Temperatur aufweist. Der Kessel ist in Mauerwerk eingelagert und wird mit einer Mischung von Braun- und Steinkohle angeheizt; die erste Füllung braucht bis zum Garwerden ungefähr 2 Stunden, jede weitere nur noch 1½ Stunden Kochzeit.

Die beim Kochen entweichenden Wasserdämpfe reissen selbstverständlich nicht unbedeutende Mengen von Gipsstaub mit sich fort, welche dann in eigens construirten Staubsammlern aufgefangen werden. Den Moment des vollkommenen Gargekochtseins erkennt der Kocher daran, dass der Gips zu „wallen“ aufhört, d. h. dass keine Wasserdämpfe mehr aufsteigen. Die Entleerung der Kessel erfolgt in so weit selbstthätig, als der Kocher nur den Schieber der Austrittsöffnung zu heben braucht, damit das gekochte Gipsmehl durch die Rührvorrichtung nach den tiefer liegenden Kühlräumen gebracht wird, die den Kesseln vorgebaut sind und aus welchen das Brenngut dann direct in die Silos geführt wird.

Die erwähnten Staubsammler sind selbstverständlich über den Kochkesseln gelagert und bestehen aus Dunsthauben von Holz oder Blech, welche direct über die Kessel gesetzt sind und in eine noch höher darüber gestellte Staubkammer münden, in welcher durch eine maschinelle Vorrichtung eine Trennung der Wasserdämpfe vom Gipsstaube herbeigeführt wird und die Wasserdämpfe durch Abzugsrohre entweder direct ins Freie oder in den Schornstein der Kesselfeuerung geleitet werden.

Die Berliner Gipswerke L. Mundt in Sperenberg in der Kurmark sind nach diesem System von der Königshütte eingerichtet und wir haben dort einen grossartigen, allen Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Betrieb kennen gelernt; allein wir fanden den Gesammtbetrieb nicht auf das Koch-

Abb. 101.



Kochkessel zum Gipsbrennen.

verfahren beschränkt, sondern neben diesem auch noch das Brennen in Flachöfen, gleich dem in Backöfen, angewandt, und sahen ausserdem eine Neuanlage im Bau, in welcher der für Estrichgipse bestimmte Stein in Oefen gebrannt werden soll, welche Hochofenconstruction und Schüttung erhalten werden.

Wir dürften somit nicht fehl schliessen, dass Herr Mundt, einer der hervorragendsten deutschen Gipsindustriellen, wohl das Königshütter System nicht für alle Zwecke der Gipsverwendung gleich annehmbar erkennt und darum die älteren Methoden in seinem Betriebe weiterführt. Bedingt ist dieser gemischte Betrieb wohl auch dadurch, dass der Gipsstein in den Steinbrechern der Königshütte ein Brechgut von sehr ungleicher Grösse erzeugt, das allerdings durch die zu seiner Weiterbeförderung gebrauchten Eisenforken, durch eine nur ein wenig geschickte Handhabung von Seite des Arbeiters, schon eine gewisse Sichtung

erfahren kann, so dass das gröbere Material direct für die Flachofenbrennung, das feinere, durch die Forken fallende Material, zur weiteren Vermahlung und endlich zum Kochen gebracht werden kann. Auch das scheint uns ein Beweis für das noch viel zu wünschen übrig lassende Functioniren des Steinbrechers, dass wir in Sperenberg vor fast jedem Flachofen einen Steinklopfer sitzen sahen, der mit dem Hammer die grösseren Steine für die Ofenfüllung zurecht schlug, ein Primitivverfahren, wie es in einen so modern eingerichteten Grossbetrieb nicht recht passt.

Abb. 102.



Das Pulverkörner-Mikrophon mit dem Fernhörer verbunden.

Immerhin muss anerkannt werden, dass die Einrichtungen der Königshütte bei Lauterberg bisher die grösste Vollkommenheit und auch die vollkommensten Leistungen und die praktischste Anordnung aufwiesen — vollendet können wir dieselbe aber immer noch nicht finden; denn das Zerkleinerungsverfahren auf dem Steinbrecher, Glockenmühle, Brechschnecke und Verticalmahlgang ist doch noch sehr zeit- und arbeitraubend: der Steinbrecher liefert sehr ungleiches Brechgut, die Glockenmühlen verursachen bekanntermaassen, wenn sie länger in Thätigkeit sind, durch ihren beginnenden Verschleiss kostspielige und schwierige Reparaturen, welche nur von sehr geschickten Arbeitern ausgeführt werden können; für die Zerkleinerung auf der Brechschnecke aber ist ein vollkommen trockenes Rohmaterial Hauptbedingung, wenn der Betrieb nicht gefährlich gestört werden soll, und endlich erleiden die Verticalmühlen durch die Härte des ungebrannten Gipses eine ganz empfindliche Abnutzung.

Auch das Kochen im Kessel hat seine Uebelstände beibehalten; es erfordert nach wie vor eine grosse Aufmerksamkeit von Seite des Kochers, so dass auf seiner Gewissenhaftigkeit ein grosser Theil des geschäftlichen Erfolges ruht. Das geringste Versehen kann ein Todtbrennen des Gipses herbeiführen.

Endlich können wir nicht unerwähnt lassen, dass man in den Berliner Gipswerken L. Mundt in Sperenberg zur Herstellung ganz feinen Mahlgutes auch noch ein letztes Mahlen des schon gebrannten Gipsmehles auf Verticalmahlgängen für nöthig hält, was selbstredend eine Vermehrung von Arbeitskraft erfordert.

Die Erfolge und Nachtheile, welche die Königshütte mit ihren Einrichtungen erreichte, mussten also die Gipsindustriellen anregen, an weiteren Verbesserungen im Brennverfahren fortzuarbeiten. (Schluss folgt.)

Das Pulverkörner-Mikrophon.

Mit vier Abbildungen.

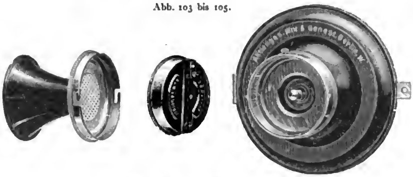
Die Telegraphenverwaltung des Deutschen Reiches hat im Jahre 1898 mit einem Umbau der städtischen Fernsprechnetze begonnen, der durch den Uebergang zum Doppelleitungssystem nothwendig wurde und der in der Herstellung einer metallischen Hin- und Rückleitung zwischen den Sprechstellen und den Vermittelungsämtern besteht. Bei der bedeutenden Ausdehnung der Fernsprechnetze in den grösseren Städten des Deutschen Reiches war die Durchführung dieses Umbaues mit oberirdischen Leitungen allein nicht mehr möglich, aber zur Verlegung eines grossen Theiles der Leitungen unter die Erde konnte erst dann geschritten werden, als es gelungen war, ein geeignetes Kabel für diesen Zweck herzustellen. Die in Berlin verlegten Fernsprechkabel sind im *Prometheus*, X. Jahrgang, S. 27, beschrieben und abgebildet. Mit der Einrichtung des Doppelleitungsbetriebes sind aber auch gleichzeitig die Apparate auf den Sprechstellen und den Vermittelungsämtern umgebaut oder ausgewechselt und die Kohlenwalzen-Mikrophone durch Kohlenkörner- oder Kohlenpulver-Mikrophone ersetzt worden, von den letzteren sollen bis zum Ablauf des Etatsjahres 1900/1901 153000 Stück beschafft sein.

Die deutsche Reichspostverwaltung hat in verdienstvoller Weise die technische Entwickelung der Fernsprecheinrichtungen durch jahrelange Versuche im Zusammenwirken mit den elektrotechnischen Anstalten ausserordentlich gefördert; diese Versuche führten zur Wahl des Kohlenkörner-Mikrophons der Actiengesellschaft Mix & Genest in Berlin für den Fernsprechbetrieb der Reichspostverwaltung. Dieses Mikrophon tritt an die Stelle der Kohlenwalzen-Mikrophone derselben Firma, die 1886 zur Einführung kamen und von denen sich jetzt noch etwa 110000 Stück im Betriebe befinden.

Durch das vom unlängst in London verstorbenen Professor Hughes erfundene Mikrophon wurde der Fernsprecher Graham Bells erst lebens- und entwickelungsfähig, ihm ist, nicht zum kleinsten Theile, die grossartige Ausbreitung des Fernsprechwesens zu danken. So viele Verbesserungen dieses Mikrophon im Laufe der Zeit

noch erfahren hat und so unzählige Formen den Abstand zwischen seiner ursprünglichen und heutigen Gestalt auch ausfüllen, der Grundgedanke seiner Einrichtung ist derselbe geblieben. — Wenn man durch sich lose berührende Stückchen galvanischer Kohle einen elektrischen Strom leitet, so wird sich der Widerstand, den derselbe beim Uebergang an der Berührungsstelle findet, ändern, sobald irgend eine äussere Ursache, z. B. Erschütterungen der umgebenden Luft, die Innigkeit der Berührung beider Kohlen ändert. Schaltet man in den Stromkreis einen Fernhörer ein, so werden in demselben die Stromschwankungen als Schall wahrgenommen. Erzeugt man diese Stromschwankungen durch Sprechen, so werden sie auch im Fernhörer als Sprache vernommen. Die Entwickelung des Mikrophons ist nun darauf hinausgegangen, die Berührungsstellen zwischen den Kohlen zu vervielfältigen, was dadurch erreicht wurde, dass man gegen die Rückseite einer kreisrunden dünnen Kohlenscheibe als Sprechmembrane eine grosse Menge feiner Kohlenkörner in einem geeigneten Behälter lose lagerte. Ihre Berührung mit der Kohlenscheibe ändert sich durch die Schwingungen, in welche die letztere durch die Schallwellen des Sprechens versetzt wird; diese Schwingungen sind es, welche die Schwankungen im elektrischen Widerstande des durch das Mikrophon hindurchgehenden Stromes hervorrufen und das Gesprochene auf den Fernhörer übertragen.

Abb. 103 bis 105.



Theile des Kohlenkörner-Mikrophons.

Die technische Ausführung dieser Constructionsidee kann ja verschieden sein. Der Körnerbehälter des neuen Mikrophons von Mix & Genest ist im allgemeinen so eingerichtet, dass der Rand einer oben gerillten Kohlenscheibe mit einem schmalen Tuchstreifen derart umklebt ist, dass eine Art Sack entsteht, dessen fester Boden die Kohlenscheibe bildet. Dieser Behälter nimmt die Kohlenkörnerfüllung und die diese bedeckende Sprechmembrane auf, an deren Rand der ausgefranste Tuchstreifen angeklebt wird. Der Sprechmembrane ist der aus der Leitung kommende elektrische Strom zugeführt, er gelangt an den Berührungsstellen zu den Kohlenkörnern und von diesen zu der Bodenscheibe, von welcher die Weiterleitung ausgeht. Dieser Kohlenbehälter ist in eine Metallkapsel (Abb. 102 bis 105) eingeschlossen, aus welcher er zum Auswechseln leicht entnommen werden kann. Die Einrichtung des Apparates ist derart, dass die gegenseitige Lagerung der Kohlenkörner und damit die Lautübertragung durch eine leichte Drehung des Gehäuses beeinflusst wird. a. [7402]

Die Secretion des Palmweines.

Von Dr. W. Schoenichen.

Schon lange ist es bekannt und wird bei vielen Naturvölkern praktisch verwerthet, dass eine Reihe von Palmen, z. B. *Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*, *Caryota urens*, *Arenga saccharifera* und andere reichliche Mengen von Zuckersaft ausscheiden, wenn ihre Blüthenstände verletzt oder abgeschnitten werden, oder wenn der Stamm unterhalb der Krone verwundet wird. Dieses Bluten der Palmen hat man bisher ganz allgemein für eine Folge des Wurzeldruckes gehalten und mit den Blutungserscheinungen, wie sie Birke, Ahorn und Weinstock in unserem heimischen Klima zeigen, in eine Linie gestellt.

Gegen diese Annahme macht nun H. Molisch in den *Sitzungsberichten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* in Wien eine Reihe gewichtiger Einwände. Zunächst fordert er, dass, wenn Wurzeldruck als Ursache anzusehen ist, der Saft nicht allein in der Krone, sondern auch an der Basis des Stammes, und zwar an letzterer Stelle besonders reichlich, aus Bohrlöchern ausströme. Ferner vermag der Wurzeldruck nach den bisherigen Erfahrungen nur bis auf eine relativ unbedeutende Höhe seine Intensität geltend zu machen. Da aber blühende Palmen häufig in einer Höhe von über 20 m stark bluten, so scheint der Wurzeldruck bei der Gewinnung des Palmweines keine Rolle zu spielen. Endlich bluten unsere heimischen Holzgewächse im Gegensatze zu jenen Palmen nur im entlaubten Zustande.

Die Berechtigung dieser Einwände ist nun durch Molischs Experimente völlig bestätigt worden. Zunächst wurde festgestellt, dass an der Stammbasis Wurzeldruck nicht oder kaum nachweisbar ist. Niemals floss aus Bohrlöchern am Grunde des Stammes Saft aus, selbst nicht bei Palmen, deren Blüthenkolben reichlich Zuckersaft ausschieden. Vielmehr zeigte sich, dass die osmotische Kraft, die den Zuckersaft hervorquellen lässt, ihren Hauptsitz bei *Cocos* im Blüthenstande selbst, bei *Arenga* in der oberen Stammpartie hat.

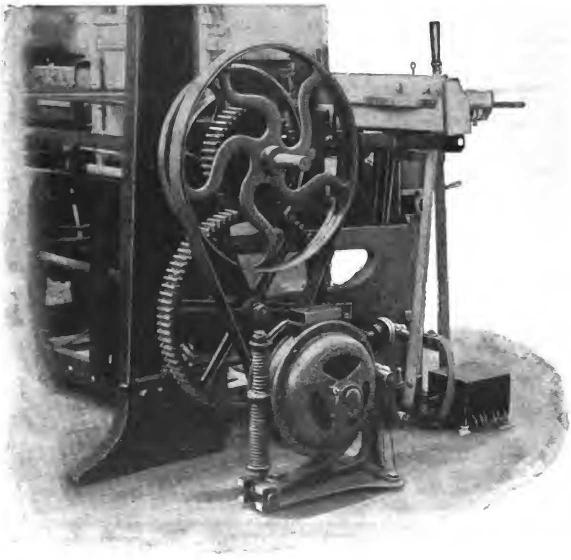
Soll *Cocos* Palmwein liefern, so wird der junge, einen Meter lange, noch in der Scheide steckende Blüthenstand nach Entfernung der Scheide an der Spitze abgeschnitten, wodurch auch die der Hauptspindel noch eng anliegenden Nebenspindeln geköpft werden. Zunächst fliesst an der Wundstelle kein Saft hervor; dies tritt erst vier bis fünf Tage später ein, und zwar nur, wenn die Schnittwunden jeden Tag zweimal erneuert werden. Wird dieser täglich erneute Wundreiz unterlassen, so unterbleibt das Bluten überhaupt.

Den schlagendsten Beweis dafür, dass die osmotische Kraft, die den Saft hervorpresst, nicht in der Wurzelkraft, sondern bei *Cocos* ihren Sitz im Blüthenstande selbst hat, lieferte das folgende Experiment: Ein abgeschnittener, vom Baume vollständig abgetrennter Blüthenkolben, der mit seinem unteren Ende in Wasser gestellt wurde, fuhr noch mehrere Tage fort, Saft zu liefern, und entwickelte nicht unbedeutende Blutungsdrucke.

Etwas anders ist die Methode der Saftgewinnung bei *Arenga*. Hier wird der ganze männliche Blüthenstand abgeschnitten, so dass der Saft aus dem zurückbleibenden Stummel hervorquillt. Auch bei *Arenga* kommt der Saft nur dann reichlich, wenn ein gewisser Wundreiz ausgeübt wird. Zu diesem Zwecke wird der Kolbenstiel vor der Amputation mehrere Wochen hindurch jede Woche einmal mit einem Holzhammer rings herum mässig geklopft und gleich darauf hin und her gebogen. Auch bei *Arenga* ist es wohl der oftmalig ausgeübte Wundreiz, der das reichliche Ausströmen von Zuckersaft veranlasst; sicherlich nicht ist es der Wurzeldruck, da am Grunde des Stammes die Bäume niemals Blutungserscheinungen zeigen.

Sehr wahrscheinlich ist es, dass diese an *Cocos* und *Arenga* gewonnenen Entdeckungen auch für andere Wein liefernde Palmen Gültigkeit haben. [7358]

Abb. 106.



Webstuhl mit Riemenantrieb.

Elektrische Webstuhlmotoren.

Mit vier Abbildungen.

Die im Betriebe befindlichen mechanischen Webstühle auf der Pariser Weltausstellung hatten

Abb. 107.



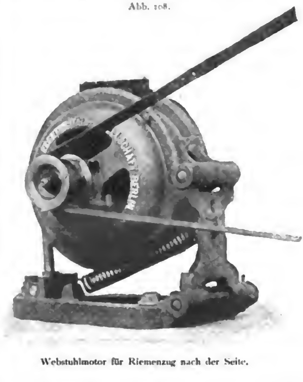
Webstuhlmotor für den Riemenzug nach oben.

beständig einen grossen Kreis von Zuschauern um sich versammelt, die allerdings wohl mehr durch das entstehende Webstück, als durch das mechanische Kunstwerk angezogen wurden, das vor ihren Augen aus schwarzen und weissen Seidenfäden die aneinander gelehnten Bildnisse des Kaisers Nicolaus von Russland und des Präsidenten Loubet hervorzauberte. Und doch verdient auch der Webstuhl Beachtung, der scheinbar aus eigener Kraft seine emsige Thätigkeit entfaltet. Die Ausstellungsbehörde hatte es vorgeschrieben, dass alle innerhalb der Ausstellung thätigen Maschinen nur elektrischen Antrieb erhielten. Der Betriebsstrom wurde für alle Maschinen aus der grossen Centrale der Ausstellung geliefert und von Leitungen, die unter den Fussbodendielen lagen, dem kleinen Motor zugeführt, der in seiner unscheinbaren Grösse neben dem Webstuhl von den wenigsten Zuschauern entdeckt wurde. Wenn schon auf der Ausstellung der Einzelantrieb jeder Arbeitsmaschine sich von selbst verstand, weil Transmissionen den Ueber- und Durchblick in den geschmückten Hallen unleidlich gestört hätten und bei der vereinzelten Aufstellung der arbeitenden Maschinen Transmissionen kaum ausführbar oder doch äusserst unvortheilhaft gewesen wären, so hat sich doch auch in Fabriken der Einzelbetrieb vieler neben einander stehender Webstühle vortheilhafter erwiesen, als der Gruppen- oder Massenantrieb mittelst Transmissionen. Ein Hauptgrund hierfür ist der, dass Webstühle in Folge Zerreissens von Fäden oder sonstiger Störungen den Betrieb abstellen müssen. Transmissionen laufen dann weiter und verbrauchen Kraft, die keine Nutzarbeit verrichtet. Dies ist jedoch nicht der alleinige Nachtheil. In Folge Entlastung der Transmission durch Abstellen einer Anzahl Webstühle läuft sie entsprechend schneller, und die Erfahrung hat gelehrt, dass ein ungleichmässig schneller Gang des Webstuhles auch die Gleichmässigkeit des Gewebes stört. Solche Ungleichmässigkeiten sind besonders in feinen Geweben erkennbar, deren Güte nach der Gleichmässigkeit der Webung geschätzt wird. Von einem solchen Nachtheil ist der Einzelantrieb frei, da der eingestellte Gang der Maschine sich nicht von selbst ändert.

Alle jene Umstände haben die Nachfrage nach Kleinmotoren zum Betriebe von Webstühlen gesteigert und damit deren technische Entwickelung schnell gefördert, so dass diese Motoren bald eine alle Anforderungen befriedigende Einrichtung erlangten.

Der in den Abbildungen 106 bis 109 dargestellte Webstuhlmotor für Drehstrom der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft hat sich bewährt. Der Drehstrom ist zum Betriebe gewählt worden, weil ein solcher Motor durch den Fortfall des Commutators der Gleichstrommotoren, der seiner Empfindlichkeit wegen vieler Wartung bedarf, an Einfachheit so gewonnen hat, dass er fast keine Beaufsichtigung und Instandhaltung erfordert. Die

Abb. 108.



Webstuhlmotor für Riemenzug nach der Seite.

kleinen Drehstrommotoren haben 0,2 bis 0,3 PS normale Dauerleistung, 925 bis 1180 Umdrehungen in der Minute bei 100 bis 84 Wechsel in der Secunde. Der ganze Motor wiegt 35 kg, mit Riemenwippe etwa 48 kg.

Für den Antrieb des Webstuhles mittelst Riemens trägt der Motor auf dem Aussenende seiner Welle eine kleine Riementrommel, für den Räderantrieb ein kleines Triebrad. Für den Riemenantrieb ist er auf einer Wippe drehbar so aufgestellt, dass er durch sein Gewicht den Riemen stets in genügender Spannung erhält. Da das Gewicht des Motors hierfür etwas zu gross ist, so wird ein Theil dieses Gewichtes durch eine Feder in regulirbarem Maasse abgestützt, so dass man auf diese Weise dem Riemen stets die erforderliche Spannung geben kann. Je nach der Aufstellungsart des Motors, ob auf dem Boden, Anbringung an der Wand oder unter der Decke, und ob der Riemenzug nach oben oder nach der Seite gerichtet ist, erhält die Feder eine entsprechende Lage, wie aus den Abbildungen hervorgeht.

Beim Zahnradantrieb greift das kleine Triebrad des Motors unmittelbar in ein grosses Zahnrad auf der Welle des Webstuhles. Ein Wechsel der Drehungsgeschwindigkeit der Webstuhlwelle wird durch Auswechseln des Betriebsrades auf der Motorwelle gegen ein anderes bewirkt. Die Einstellung nach dem hierdurch veränderten Abstande der Motor- und Webstuhlwelle ist durch eine excentrische Buchse ermöglicht, an welcher der Motor aufgehängt ist. a. [7382]

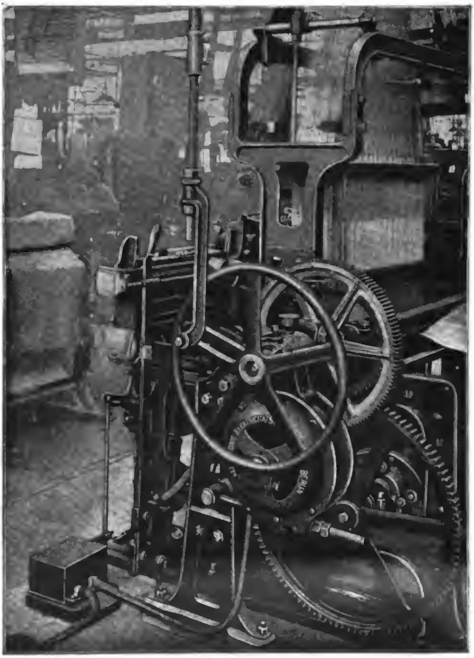
Ein neues Verfahren zur Eisenerzeugung.

Während Schweden eine viele Jahrhunderte alte Eisenindustrie besitzt, deren Erzeugnisse sich in der ganzen Welt eines vorzüglichen Rufes erfreuen, ist sein Schwesterland Norwegen fast ganz auf fremdes Eisen angewiesen, trotzdem es im Dunderlandthal, in Naeverhaugen, Tomö und an anderen Punkten nicht unbedeutende Eisenerzlagerstätten besitzt. Abgesehen von anderen Umständen mag das Fehlen einer eigenen Eisenindustrie in Norwegen seinen Grund darin haben, dass die dortigen Erze im allgemeinen verhältnissmässig arm an Eisen, dagegen ziemlich reich an Phosphor und Titansäure sind und letztere bislang als eine recht unangenehme Beigabe angesehen wurde; in der That sind auch alle Versuche, die erwähnten Erze im Hochofen zu verhütten, gescheitert und die betreffenden Anlagen mussten nach kurzem Betriebe wieder eingestellt werden. Abgesehen davon, dass durch die Untersuchungen des Amerikaners Rossi nachgewiesen worden ist, dass die Titansäure durchaus nicht so schlecht ist, wie ihr Ruf, und sich auch Erze mit einem gewissen Titansäuregehalt bei entsprechender Betriebsführung noch ganz gut verhütten lassen, dürfte vielleicht noch eine andere Neuerung im Eisenhüttenwesen für Norwegen von Wichtigkeit werden.

Ingenieur A. von Forselles hat nämlich einen Weg gezeigt, auf dem es möglich sein dürfte, die norwegischen oder sonst ähnlich beschaffene Erze mit mehr Erfolg als bisher zu verschmelzen. Sein Vorschlag geht dahin, in einem Schachtofen (Hochofen oder Cupolofen) aus den phosphorhaltigen, eisenarmen Erzen ein phosphorreiches Düngemittel in Gestalt einer Schlacke und daneben, also gewissermaassen als Nebenproduct, ein phosphorreiches Roheisen herzustellen. Zu diesem Zweck kann man auch den in Norwegen häufig vorkommenden Apatit (phosphorsauren Kalk), welcher bekanntlich auch bei der magnetischen Aufbereitung gewisser schwedischer Erze in grossen Mengen gewonnen wird und der bisher als werthlos angesehen wurde, sowie andere phosphorische Bergarten mit Kohle, geeigneten Flussmitteln und Eisenschrott zusammenschmelzen, wobei man als Hauptproduct eine Schlacke erhält, die so phosphorreich ist, dass sie sich vorzüglich als Düngemittel eignet, während man nebenher ein Roheisen erhält, das noch genügend Phosphor besitzt, um bei dem basischen Bessemer- oder Martinprocess Verwendung zu finden. Der erwähnte Betrieb ist leicht durchführbar. Eisenschrott wird nebst Kohle, phosphorhaltigem Gestein in einem basisch zugestellten Schachtofen mit so vielen Zuschlägen zusammengeschmolzen, dass man eine Schlacke von passender Zusammensetzung erhält. Das Verhältniss, in welchem die einzelnen Schmelzmaterialien verschmolzen werden, muss zunächst durch die Analyse der Rohmaterialien und Probeschmelzungen ermittelt werden. Beim Passiren des Hochofens schmilzt das phosphorhaltige Gestein mit dem Flussmittel zu einer Schlacke zusammen, während die Phosphorsäure frei wird und sich zum Theil mit dem kohlenstoffhaltigen Eisen, zum anderen Theil aber mit den Schlacke bildenden Basen vereinigt. Als Product des neuen Verfahrens erhält man somit eine phosphorreiche, als Düngemittel brauchbare Schlacke, die man zu diesem Zweck nur noch zu zerkleinern braucht, und daneben ein phosphorhaltiges Roheisen, dass entweder für Giessereizwecke verwendet werden oder, wie bereits gesagt, nach dem Thomasverfahren oder im basischen Martinofen auf Stahl, bezw. Flusseisen, weiter verarbeitet werden kann. Bei dem im Vorstehenden kurz skizzirten Verfahren kann man jeden beliebigen Stahl- oder Eisenschrott mit verschmelzen und man erhält auf diese Weise einen continuirlichen Kreisprocess: aus Roheisen macht man Schmiedeeisen und aus Schmiedeeisen wiederum Roheisen. Der neue Process besteht nicht, wie mancher Leser wohl denken könnte, nur auf dem Papier. Bereits im Jahre 1892 wurden Versuche im Hochofen der Finneshütte ausgeführt, wobei aus einem apatithaltigen Eisenerze Roheisen und eine phosphorhaltige Schlacke erzeugt wurde; die Versuche lieferten

ein sehr zufriedenstellendes Resultat, wobei immerhin zu bedenken bleibt, dass die Proben nur in einem gewöhnlichen, sauer zugestellten Hochofen durchgeführt worden sind, wobei man das Eisen aus seinen Sauerstoffverbindungen abzuscheiden hatte, um Roheisen zu erhalten, während gleichzeitig damit die Reduction des Phosphors vor sich gehen musste. Bei dem neuen Process ist dagegen nicht das Eisen zu reduciren, sondern nur der Phosphor, weshalb auch die Phosphorsäure in der Schlacke, im Vergleich zur Thomasschlacke, fast in ihrer Gesammtheit citratlöslich, daher für Düngezwecke nutzbar gemacht wird. In allerjüngster Zeit wurden grössere Probeschmelzungen auf dem Christiania - Stahlwerk vorgenommen, welche Schlacken mit 13 bis 17 Procent Phosphorsäure und ein weisses, hoch phosphorhaltiges Roheisen geliefert haben. [7411]

Abb. 109.



Webstuhl mit Zahnradantrieb.

Eine eigenartige Pflanzenkrankheit.

Bereits im Jahre 1885 zeigte Adolf Mayer, dass die Mosaik- oder Blattfleckenkrankheit der Tabakspflanze contagiös ist. Er füllte den [illegible]nken Pflanzen abgepres[illegible]en Saft in Kapillarröhrchen und stach diese in Blätter und Stengel gesunder Individuen. Nach wenigen Wochen wurden die letzteren stets von der Fleckenseuche ergriffen. Trotzdem konnten in den kranken Blättern niemals Bakterien oder andere Parasiten aufgefunden werden. Seit dieser Zeit hat Beijerinck wiederholt die Tabakskrankheit bakteriologisch untersucht, aber weder auf den Pflanzen selbst, noch in der Nachbarschaft ihrer Blätter und Wurzeln konnten pathogene Organismen nachgewiesen werden. Beijerinck filtrirte den Saft kranker Pflanzen über Porzellan und constatirte einerseits die Sterilität des Filtrates, andererseits aber auch dessen Infectionsfähigkeit. Die Menge des zur Infection ausreichenden Filtrates ist ausserordentlich gering. Ein kleines Tröpfchen, an der richtigen Stelle injicirt, vermag zahlreiche Zweige und Blätter zu inficiren. Werden diese kranken Theile ausgepresst, so kann man unbegrenzt viele gesunde Pflanzen damit krank machen. Es ist dies ein Beweis dafür, dass der Infectionsstoff oder das Contagium in der lebenden Pflanze sich vermehrt. Da ferner festgestellt wurde, dass das Gift ins Innere von Agarplatten

hineindiffundirt, so folgt daraus, dass das Contagium nicht im festen, sondern im flüssigen Aggregatzustande sich befindet. Alles in allem ergiebt sich aus diesen unter den grössten Cautelen von einem so überaus erfahrenen Bakteriologen ausgeführten Experimenten, dass die genannte Pflanzeninfection durch ein *Contagium vivum fluidum* stattfindet.

Von diesem eigenartigen Krankheitsstoffe werden nur diejenigen Gewebe und Organe der Tabakspflanze irritirt, die sich nicht nur in regem Wachsthum befinden, sondern worin auch die Zelltheilung noch in vollem Gange ist. Alles erwachsene Gewebe ist für das Contagium unempfindlich, kann es aber unter Umständen transportiren. Wird der Stengel inficirt, so erkranken nur die jungen Blattanlagen und die aus den Vegetationspunkten neu sich entwickelnden Blätter. Dasselbe findet bei Infection junger Blätter statt: das Gift kehrt zum Stengel zurück und inficirt entweder die Achselknospe oder steigt in die Höhe, um die Endknospe krank zu machen. Werden ausgewachsene Organe inficirt, so tritt nur bei Verwendung grösserer Mengen von Gift eine Infection ein. Dieses Verhalten erinnert an ähnliche Beziehungen bei der Gallbildung: die gallenerzeugenden Stoffe können ebenfalls nur wachsende Zellen afficiren. Die Fortbewegung des Contagiums findet durch die Xylem- und Phloëmbündel statt, sie kann sich bis auf grosse Entfernungen erstrecken. So gelingt es leicht, Pflanzen, die schon mehrere Decimeter hoch sind, von der Wurzel aus zu inficiren. Der Weg, auf dem das Gift in der Natur ins Innere der gesunden Pflanzen gelangt, konnte bisher nicht festgestellt werden.

Stücke von getrockneten kranken Blättern, die mehrere Jahre im Herbarium aufbewahrt waren, vermochten gesunde Pflanzen noch zu inficiren. Das Contagium kann also ohne Verlust der Infectionsfähigkeit eingetrocknet werden. Auch das Alkoholpräcipitat von contagiösem Presssaft behält nach Trocknen bei 40° C. seine Wirksamkeit bei. Dass das Gift endlich auch im trockenen Zustande ausserhalb der Pflanze im Boden überwintern kann, beweist folgender Versuch. Die Erde eines Blumentopfes, in dem im Vorjahre eine kranke Pflanze gestanden hatte, wurde im Frühjahre über einige mit völlig gesunden Pflanzen bestellte Töpfe vertheilt. Nach einigen Wochen war die Mehrzahl der Pflanzen erkrankt. Ueberhaupt scheinen die Tabakspflanzen im Stande zu sein, das Gift durch die geschlossene Wurzeloberhaut aus dem Boden einzusaugen. Jedoch ist die Möglichkeit nicht völlig ausgeschlossen, dass unterirdisch lebende Thiere durch Wurzelverwundungen den Eintritt für das Contagium eröffnen.

Gegen Siedehitze ist der Giftstoff sehr wenig widerstandsfähig; schon bei einer Temperatur von 90° C. wird seine Wirksamkeit in kürzester Zeit aufgehoben. Dies spricht wieder dafür, dass Bakteriensporen, die ja gegen Hitze ausserordentlich unempfindlich sind, bei unserer Tabakskrankheit gänzlich ausser Spiele sind. Auch durch grössere Formalinmengen wird das Gift vernichtet.

Im allgemeinen lassen sich zwei Formen der Mosaikkrankheit unterscheiden. Die mildere Form besteht in einer Erkrankung der Chlorophyllkörner. Die jungen Blätter zeigen hierbei ein gescheckte, gelbfleckiges Aussehen; späterhin entwickeln sich dunkelgrüne Flecken auf hellgrünem, ja manchmal fast weissem Boden; endlich trocknen die dunklen Stellen vollkommen ein. Durch künstliche Infection lässt sich noch ein höheres Intensitätsstadium der Krankheit erreichen, das in einem Monströswerden der Blätter besteht.

Bei seinen mannigfaltigen Infectionsversuchen gelang es Beijerinck häufig, decorativ bunte Blattpflanzen zu erzeugen, und bei einer Mischinfection eines Bakteriums *(B. anglomerans)* mit dem Giftstoff entwickelte sich eine wunderschöne albicate Pflanze. Ein ähnliches Ergebniss lieferte eine Infection durch mit etwas Formalin versetztes Gift: es entstand bei dieser Behandlung ein panachirtes Gewächs, d. h. die Blätter wurden weissgefleckt. Auch einige mit Topferde aus dem Boden inficirte Pflanzen waren eher als panachirt wie als fleckenkrank zu bezeichnen. So nahe verwandt die Erscheinungen der Fleckenkrankheit mit dem Panachirtwerden zu sein scheinen, so besteht doch zwischen beiden ein Unterschied: die erstere lässt sich durch Injection mit Presssaft aus kranken Individuen übertragen, das letztere hingegen nur durch Aufpfropfen kranker Reiser auf gesunde Pflanzen.

Bei der grossen Bedeutung, die diesen in den *Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen* zu Amsterdam veröffentlichten Entdeckungen innewohnt, ist es interessant, dass neuerdings auch in Amerika zwei contagiöse Pflanzenkrankheiten, bei denen ebenfalls keine Bakterien die Erreger waren, beschrieben worden sind. Auch bei diesen Krankheiten konnte das Contagium durch Oculiren von kranken auf gesunde Pflanzen übertragen werden. Ueberhaupt ist es nicht unwahrscheinlich, dass noch bei einer Reihe anderer Infectionskrankheiten ein *Contagium vivum* eine wichtige Rolle spielt. SCH. [7359]

RUNDSCHAU.

Der Scheintod ist, so paradox es klingen mag, für viele Lebewesen ein überaus wichtiges Schutzmittel. Im allgemeinen lassen sich die verschiedenen Erscheinungen des Scheintodes in zwei Gruppen unterordnen. Wie nämlich der Kampf ums Dasein einerseits besteht in dem Kampfe

gegen die Unbilden der Witterung und des Klimas oder in dem passiven Daseinskampfe und andererseits in dem Streite gegen lebendige Feinde oder in dem activen Daseinskampfe, so lassen sich die Scheintodserscheinungen eintheilen in zwei analoge Abtheilungen. Unter die erstere fallen Kälte- und Trockenstarre sowie der Winterschlaf; zu der zweiten Gruppe hingegen gehören jene Vorkommnisse von Scheintod, die dem Beobachter leicht den Eindruck der Freiwilligkeit machen und die namentlich im Insektenreiche so überaus häufig zu finden sind.

Weniger bekannt ist vielleicht, dass auch manche Wirbelthiere sich des Scheintodes als Schutzmittels gegen ihre thierischen Feinde bedienen. Einige in der Litteratur verstreute Angaben hierüber seien daher im Folgenden zusammengestellt.

In seinem anziehenden Reisewerke berichtet Darwin über eine in Südamerika heimische Eidechse Namens *Proctotretus multimaculatus*. Das Thierchen lebt auf dem blossen Sande in der Nähe der Meeresküste. Seine Färbung ist etwa weiss-gelb-roth mit schmutzig blauen Flecken; sie imitirt die Farbe des Bodens aufs täuschendste. Indessen, diese brillante Schutzfärbung ist für die Sicherstellung der Eidechse noch nicht ausreichend, durch ihre raschen Bewegungen kann sie vielmehr leicht auffällig werden. Darum greift diese Eidechse, sobald sie in Furcht versetzt wird, zum Scheintode: sie streckt die Beine aus, drückt den Körper zusammen, schliesst die Augen und liegt völlig regungslos da. Erst wenn man das Thier immer weiter belästigt, erwacht es aus dem Scheintode, um sich mit grosser Schnelligkeit in den lockeren Sand einzugraben.

Eine noch auffälligere Beobachtung berichtet J. Weir im *American Naturalist* über die Mocassinschlange *(Ancistrodon)*. An einem heissen Augusttage entdeckte unser Gewährsmann ein Individuum dieser Schlangenart auf einem offenen Felde, wo weder Steine noch Gebüsch Schutz gewähren konnten. Das Thier wurde mit einem Spazierstocke eine Zeit lang gequält und endlich auf den Rücken gelegt. Da krümmte es plötzlich das Vorderende des Körpers nach hinten und versetzte dem eigenen Rücken scheinbar einen kräftigen Biss. Sogleich legte sich die Schlange, den Bauch nach oben kehrend, auf den Rücken und schien völlig todt. Jetzt entfernte sich der Beobachter, um sich in geringer Entfernung von dem Thiere auf den Erdboden niederzulegen und zu beobachten. Etwa sechs Minuten verstrichen, ohne dass die Schlange auch nur das leiseste Lebenszeichen von sich gegeben hätte. Plötzlich aber drehte sie sich auf die Bauchseite zurück und glitt eiligst von dannen.

Ein ähnliches Vorkommniss beobachtete L. C. Jones an einer Puffotter *(Heterodon platyrhinus)*. Wenn eine solche Schlange aufgestöbert wird, so versucht sie zunächst zu entrinnen. Wird sie aber angegriffen, so öffnet sie den Mund so weit, als es irgend möglich ist, und lässt die Zunge schlapp heraushängen. Eine kurze Zeit lang wendet sie noch den vorderen Theil ihres Körpers heftig hin und her, um nach einigen convulsivisch zuckenden Bewegungen wie leblos dazuliegen. Ihr Körper ist dann gänzlich erschlafft und lässt sich in jede beliebige Lage bringen, ohne wieder zurückzuschnellen. Nur wenn das Thier von der Rückenseite, auf der es in diesem Zustande auf dem Boden liegt, auf die Bauchseite gewendet wird, rollt es sich durch eine unbemerkbare Muskelcontraction in die vorherige Lage zurück. So verharrt die Schlange eine halbe Stunde lang, dann erst kehren Leben und Bewegung zurück. Aber bei der leisesten Berührung verfällt sie sogleich von neuem in Scheintod.

Endlich kann nach den Angaben von G. E. Hadow auch unsere heimische Ringelnatter *(Coluber natrix)* bei Beunruhigung dem Scheintode verfallen. Wenn es für diese Thiere kein Entfliehen mehr giebt, so rollen sie sich auf den Rücken, lassen die Zunge heraushängen und zeigen keine Spur mehr von Leben. Der Uebergang in diesen Zustand der Unbeweglichkeit ist so plötzlich und die Täuschung ist so vollkommen, dass der Beobachter glauben muss, das Thier sei einem Krankheitsanfalle erlegen. Vielfach verharren die Schlangen lange Zeit in diesem Zustande, doch kann man sie häufig durch Begiessen mit kaltem Wasser sogleich wieder zum Leben erwecken.

Eine grössere Anzahl von ähnlichen Scheintodsfällen hat Romanes zusammengestellt. Unter den Fischen erwähnt er den Stör, der gefangen ruhig und bewegungslos im Netze liegt, sowie den Barsch, der unter gleichen Umständen wie todt auf dem Rücken schwimmt. Die Feldlerche und zahlreiche andere Vögel, so z. B. die wilden Gänse Sibiriens legen, wenn sie während der Mauserung, d. h. während der Zeit eines nur sehr dürftigen Flugvermögens, beunruhigt werden, den Kopf auf den Grund und stellen sich todt. Vornehmlich bekannt sind derartige Vorkommnisse von der Wiesenralle und von der Rohrdommel. Die Letztere stellt sich bei Störung vollkommen steif hin, so dass sie in dem sie umgebenden Röhricht selbst für ein geübtes Auge kaum wahrnehmbar ist.

In der Classe der Säugethiere ist bei dem Opossum Nordamerikas, bei Mäusen, Eichhörnchen, Wieseln das Sichtodtstellen beobachtet worden Von einem Wolfe berichtet ferner Capitän Lyon, er sei anscheinend todt eines Tages an Bord gebracht worden. Jedoch bemerkte man, dass er hin und wieder mit den Augen zuckte. Als man nun in Folge dieser Beobachtung zu Sicherheitsmaassregeln schritt, erwachte das Raubthier plötzlich und versuchte sich zu befreien. Sodann wird von Füchsen das Sichtodtstellen so vielfach erzählt, dass man sich nicht wundern kann, wenn bereits in der Thiersage von Reinecke Fuchs diese Erscheinung eine Rolle spielt. Angefügt sei endlich noch ein Fall, den Thompson von einem gefangenen Affen verbürgt. Diesem Geschöpfe wurde eine Zeit lang jeden Morgen und Abend von Krähen das Futter gestohlen. Zähnefletschen und sonstige Zeichen des Unwillens vermochten die dreisten Mundräuber nicht zu verjagen. Da schien der Affe eines Morgens schwer erkrankt: er schloss die Augen und liess den Kopf sinken. Endlich wälzte er sich wie im Todeskampfe auf dem Boden, bis er dicht an den Futternapf gelangt war. Hier befand sich noch eine Krähe, die sich durch den scheinbar verendenden Affen nicht im geringsten stören liess bei der Mahlzeit. Plötzlich aber griff der Affe nach dem Vogel, um ihn durch Ausreissen der Flügel- und Schwanzfedern für den Diebstahl zu bestrafen.

Dieses letzterzählte Beispiel beweist aufs klarste, dass hier der Affe nach einem vorher entworfenen Plane gehandelt hat. Da aber hierzu ein gewisses Abstractionsvermögen unentbehrlich ist, so wird man nicht umhin können, den Affen und mithin auch den ähnlich handelnden Füchsen ein wenn auch bescheidenes Maass menschenähnlicher Vernunft zuzuschreiben. Anders sind vielleicht die übrigen Beispiele zu beurtheilen. In ihnen handelt es sich wohl nicht um einen spontanen Scheintod; vielmehr sind die Thiere wahrscheinlich nur starr vor Entsetzen. Für diese Ansicht spricht zunächst die Thatsache, dass die geängstigten Geschöpfe häufig zu einer Zeit erwachen, wo sie noch keineswegs geborgen sind, oder dass sie, wie *Proctotretus multimaculatus*, bei fortgesetzter Beunruhigung plötzlich wieder erwachen. Auch der beim Wolfe beobachtete Schein-

tod braucht keineswegs ein bewusster Vorgang gewesen zu sein; das Zucken der Augenlider, das bei hypnotischem Schlafe häufig zu beobachten ist, kann nicht als Kriterium eines Bewusstseinsvorganges gelten. Um so wichtiger erscheint das Sichtodtstellen der Affen: es dient als sicherer Beweis für die Existenz einer Thierintelligenz.

Dr. WALTHER SCHOENICHEN. [7368]

* * *

Die Regulirung des Weissen Nils. Während die seit langen Jahren geplante Regulirung des Nilbettes bei Assuan zur planmässigen reicheren Bewässerung des fruchtbaren unteren Nilthales noch in der Ausführung begriffen und der grosse Staudamm bei Assuan etwa zum dritten Theile fertig ist, hat, wie das *Centralblatt der Bauverwaltung* mittheilt, das diesjährige Ausbleiben der Nilschwelle die ägyptische Regierung veranlasst, die Regulirung des Weissen Nils sofort in die Hand zu nehmen, um den Wasserzufluss zu heben und dadurch den Ernteverlust in Folge Wassermangels nach Möglichkeit einzuschränken. Durch Anschwemmen von Papyrusstauden und wuchernden Schlingpflanzen ist der Bahr el Gebel, ehemals ein Strom von 400 m Breite und 5 m Tiefe, innerhalb einer Zeit von etwa 50 Jahren auf einer Strecke von 250 km fast völlig verwachsen, so dass sein Bett die zufliessenden Wassermengen nicht mehr fassen kann. Das Wasser überschwemmt deshalb ein weites Verdunstungsgebiet in der Umgegend des Nosees, wo Bahr el Gazel und Bahr el Gebel zusammenfliessen. Professor Dr. Schweinfurth war es, der zuerst darauf hinwies, dass die Beseitigung dieser Pflanzeninseln — „Sudd" genannt — nothwendig sei, um einen regelmässigen Zufluss reicherer Wassermengen in den unteren Nil herbeizuführen. Er schätzt den auf diese Weise zu erzielenden Gewinn an Wasser auf jährlich 18000 Millionen Cubikmeter. Schon der zehnte Theil davon würde für Aegypten eine grosse Wohlthat sein.

Daraufhin hat W. Willcocks der ägyptischen Regierung Ende 1899 einen Plan zur Regulirung des oberen Nils vorgelegt, auf Grund dessen sofort mit der Durchstechung des Sudd im Weissen Nil begonnen und diese Arbeit so gefördert wurde, dass man im März 1900 schon bis zu 8° 25' nördlicher Breite gelangt war. Dadurch und in Folge reicher Regenfälle im April haben sich die Wasserverhältnisse im unteren Nil hoffnungsvoller gestaltet.

Zur Offenhaltung des Victoria-Nils hält man das Zusammenfassen des Wassers in einem Lauf für günstiger und dazu den Bahr el Zaraf für geeigneter als den Bahr el Gebel, weil er den kürzeren Weg bildet und nur einen 30 km langen Durchstich durch den Sudd erfordert. Der Bahr el Gebel soll ebenso, wie die zahlreichen, sich abzweigenden Arme abgedämmt werden, so dass der ganze Abfluss vom Victoria- und Albertsee künftig durch den Bahr el Zaraf geleitet wird, dessen Flussbett 500 m Breite und hochwasserfreie Dämme erhalten soll. Man schätzt die dann im Sommer durch ihn abfliessende Wassermenge auf 200 cbm in der Secunde. Das sind 60 Procent mehr Wasser, als für die Thalsperre bei Assuan erwartet wurde. Man wird aber durch Regulirungswerke an den Ausflüssen der grossen Seen die Sommerabflussmenge an Wasser verdoppeln oder gar verdreifachen können. Zugleich wird auf diese Weise eine schiffbare Wasserstrasse reineren Wassers bis zum 5. Breitengrade gewonnen werden. Während für das Durchstechen des Sudd 400000 Mark bewilligt wurden, soll die übrige Regulirung 12 Millionen Mark kosten, die auf 10 Jahre vertheilt werden sollen. Aber die dafür aufgewendeten Geldsummen würden, auch wenn sie zehnfach so hoch wären, reichlich eingebracht, besonders würde der mit schweren Opfern erworbene Sudan gewinnen, der ohne die Hochwässer ziemlich werthlos bliebe. r. [7385]

* * *

Acetylen als Mittel zur Erzielung sehr hoher Temperaturen. G. L. Bourgerel, der technische Director der „Société Volta" in Genf, hat kürzlich den Versuch angestellt, bei der Verbrennung des Acetylens die Luft durch comprimirten Sauerstoff zu ersetzen. Er bediente sich dabei eines Brenners, wie ihn die Glasbläser verwenden und der bekanntlich aus zwei concentrischen Röhren besteht, wobei die Luft durch das mittlere Rohr ausströmt, während das brennbare Gas durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen den beiden concentrischen Röhren austritt. Bei der Verbrennung von Acetylen mit comprimirter Luft konnte er eine so hohe Temperatur erzeugen, um reines Nickel oder reines Gold zu schmelzen. Da diese Hitze für seine Zwecke indessen noch nicht ausreichte, so ersetzte er die comprimirte Luft durch comprimirten reinen Sauerstoff. Er war indessen nicht wenig erstaunt, als er sah, dass die hierbei entstehende Flamme ausserordentlich leuchtend war und die beiden Gase sich nicht mit einander vermischten, sondern nur an ihrer Berührungsstelle brannten, ähnlich wie bei der Flamme eines Petroleum-Rundbrenners. Nach und nach bildete sich an dem Ende des centralen Rohres eine Kohlenstoffablagerung, die sich rasch vergrösserte und die Form eines abgestutzten Kegels annahm, dessen Basis nach oben gerichtet war. Führte er indessen durch ein seitlich angesetztes Rohr der Verbrennungsluft reinen Sauerstoff zu, so stieg die Temperatur der Acetylenflamme derart, dass er in wenigen Secunden Platin darin schmelzen konnte. *(Moniteur Scientifique.)* [7391]

* * *

Kohlenlager auf Spitzbergen. Wie die *Deutsche Kohlen-Zeitung* in ihrer Nummer vom 30. September mittheilt, ist die Expedition, die in diesem Frühjahr nach Spitzbergen abgesandt worden war, um die dort befindlichen Kohlenlager zu erforschen, mit höchst befriedigenden Resultaten zurückgekehrt. Gleich in der Nähe von Cap Boheman, wo man landete, wurde ein reiches Kohlenfeld entdeckt, bei Advent Bay wurden Lager von 2 m Dicke aufgefunden, während weiter in die Gebirge hinein die Schichten noch bedeutend dicker waren. Die Expedition hat 400 hl Kohle zur Probe mitgebracht. Auch paläontologische Funde hat die Expedition gemacht. Höchst interessante Versteinerungen von tropischen Pflanzen und Früchten, versteinerte Kokosnüsse u. A. wurden gefunden, was alles auf eine Periode mit bedeutend höherer Temperatur in Spitzbergen schliessen lässt. [7414]

* * *

Die Abstammung des Menschen. Vergleichend anatomische Untersuchungen über gewisse Muskelpartien des Säugethierkörpers haben Klaatsch zu einer neuen Hypothese über die Abstammung des Menschen geführt. Es handelt sich vor allem um einen Muskel der hinteren Extremitäten, den sogenannten *Gluteocruralis*. Bei den Ursäugethieren war dieser Muskel wahrscheinlich wohl entwickelt und stand jedenfalls in enger Beziehung zu den Sporneinrichtungen, wie sie auch die jetzt noch lebenden Kloakenthiere (Schnabelthier, Ameisenigel) aufweisen. Die Nachkommen jener Promammalier verloren allmählich die

Spornapparate, und damit erfolgte auch eine Rückbildung des *Gluteocruralis*. So erklärt es sich, dass bei allen Hufthieren dieser Muskel fehlt, und dass er bei der Mehrzahl der Affen sowie bei den Raubthieren zu einem dünnen Bande zurückgebildet ist. In grösserer Stärke erhalten blieb der Muskel nur in den Fällen, wo er in eine neue Function eintreten konnte, wo er sich mit der Beugemuskulatur verband. Dies trifft zu für die Greifschwanzaffen, für die anthropoiden Affen und für den Menschen; bei letzterem ist der Muskel als „kurzer Kopf des *Biceps femoris*" längst bekannt. Den Besitz dieses Muskels haben also die letztgenannten Thiergruppen mit jenen Säugern gemein, die dicht an der Wurzel des ganzen Säugethierstammes stehen. Diese Erkenntniss führt Klaatsch zu dem Schlusse, dass der Mensch eine centrale Säugethierform darstellt, die in den Gliedmaassen und im Gebiss auf primitiver Stufe verharrt, während sie durch die Entfaltung des Gehirnes hoch entwickelt ist. Die Affen sind von dieser Centralform abgezweigt; sie sind daher um so ursprünglicher, je menschenähnlicher sie erscheinen. So erklärt es sich auch, dass die Anthropoiden in der Jugend menschenähnlicher sind als im Alter. n. [7371]

* * *

Türkis aus Thüringen. Der Türkis oder Kallait, jener undurchsichtige Edelstein von himmelblauer bis spangrüner Farbe, findet sich vor allem in der Form von Trümmern und Adern in einer Trachytbreccie bei Nischapur, westlich von Herat. Minder schöne Türkise kommen bei Jordansmühl in Schlesien vor. Bekannt sind ferner die Fundorte um Plauen und Oelsnitz im Vogtlande, wo das Mineral entweder als Anflug an den Brüchen des Kieselschiefers oder als dichte Kluftausfüllung in diesem erscheint. Eine neue Fundstelle des geschätzten Schmucksteines hat nach der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* der bekannte Geraer Graptolithenkenner R. Eisel im Fürstenthume Reuss nachweisen können. Es sind dies die Kieselschieferbrüche im Mittelsilur an der Landstrasse zwischen Weckersdorf und Langenwolschendorf, wo es in schmalen, gelegentlich sehr langen, theilweise aber fast unzugänglichen Bändern, also als Kluftausfüllung, erscheint. [7370]

BÜCHERSCHAU.

Das Buch der Berufe. Ein Führer und Berater bei der Berufswahl. In Bänden. 8°. Band I. Der Marineofficier. Von Eugen Kohlhauer. Mit vielen Abbildungen im Text und einem Titelbild. (240 S.) Band II. Der Electrotechniker. Von Fritz Süchting. Mit vielen Abbildungen im Text und einem Titelbild. (204 S.) Band III. Der Ingenieur. Von Wilhelm Freyer. Mit vielen Abbildungen im Text und einem Titelbild. (218 S.) Band IV. Der Chemiker. Von Dr. Hermann Warnecke. Mit vielen Abbildungen im Text und einem Titelbild. Hannover, Gebrüder Jänecke. Preis pro Band geb. 4 M.

Die vorstehend angezeigten Bücher sind für Leute geschrieben, für welche schon längst etwas hätte gethan werden sollen, nämlich für die unglücklichen Obertertianer und Secundaner, welche noch immer nicht wissen, was sie werden sollen. Natürlich können bei dieser Gelegenheit auch die zugehörigen Eltern profitiren, indem sie ebenfalls diese Bücher durchlesen und es dem lieben Sohn leichter machen, zu einem endgültigen Entschluss zu kommen.

Die auffallende und so allgemein beklagte Erscheinung, dass unsere heranwachsende Jugend von heute absolut nicht weiss, was sie werden soll, hat durchaus nichts Auffallendes. Sie ist die natürliche Consequenz unseres Unterrichtssystems in den Mittelschulen, welches einzig und allein das Gedächtniss erzieht und so gut wie gar keine Sorge auf das Beobachtungs- und Schlussfolgerungsvermögen der Jugend verwendet. Ehe die Kinder in die Schule kommen, wissen sie ganz genau, was sie werden wollen, in einem bestimmten Alter haben sie sammt und sonders die Absicht, Kutscher zu werden, hierauf folgen successive die Perioden der Briefträger, Gärtner und Soldaten. Auch das ist ganz naturgemäss; so lange das Kind sich seiner Veranlagung gemäss entwickeln kann, beobachtet es die Vorgänge um sich her und fasst naturgemäss den Entschluss, dasselbe zu thun, was es die erwachsenen Leute, mit denen es am häufigsten in Berührung kommt, thun sieht. Erst in der Schule werden dem jungen Menschenkinde die Scheuklappen angelegt, es wird zur Abstraction gezwungen, zum Operiren mit Dingen, die es nicht sehen kann, ehe es noch mit seinen Bestrebungen, sehen zu lernen, fertig geworden ist. Ein grosser Theil gewöhnt sich so sehr an die angelegten Scheuklappen, dass er überhaupt gleichgültig gegen alles Beobachten wird und nur noch Interesse für Berufe empfindet, bei denen man überhaupt nicht zu beobachten braucht. In einem anderen Theil unserer Kinder lässt sich aber der angeborene Trieb nach einem innigeren Contact mit der umgebenden Welt doch nicht ganz ertödten, sie sehnen sich nach etwas, was man nicht decliniren und conjugiren kann, aber sie können das Ideal, welches ihnen vorschwebt, nicht finden, weil sie keine Zeit gehabt haben, sich um Das zu kümmern, was in der Welt um sie vorgeht.

Für solche Naturen ist die Serie von Werken bestimmt, welche zu veröffentlichen die Verlagsbuchhandlung von Gebrüder Jänecke den glücklichen Gedanken gehabt hat. Sie schildern die Thätigkeit verschiedener nützlicher und umfassender Berufe in einer populären, leicht verständlichen Weise und sollen dadurch dem Knaben ein gewisses vorläufiges Urtheil verschaffen, welches ihm die endgültige Wahl erleichtert. Fertig erschienen sind die ersten drei Bände, welche die Thätigkeit des Seemannes, des Elektrikers und des Bau- und Maschineningenieurs schildern. Von dem vierten Bande, der sich mit der Chemie beschäftigt und bis Weihnachten ebenfalls fertiggestellt werden soll, haben wir bis jetzt nur einige Aushängebogen gesehen und behalten uns vor, auf diesen Band zurückzukommen, sobald er uns fertig vorliegen wird.

Die Ausstattung der drei ersten Bände ist eine sehr gefällige. In gleichartigen, originell entworfenen Leinenbänden umfasst der Inhalt je etwas über 200 Seiten, Druck und Papier sind gut und eine grosse Anzahl vortrefflicher Abbildungen unterstützen das Verständniss des Vorgetragenen. Die Eintheilung des Inhalts ist den verschiedenartigen Gegenständen entsprechend eine etwas verschiedene, doch wird in sämmtlichen Bänden einerseits eine Schilderung dessen gegeben, was von dem Vertreter des betreffenden Berufes verlangt wird, und andererseits eine Darstellung der Ziele, welche zu erreichen er sich vornehmen kann, wenn er den betreffenden Beruf erwählt. Es ist daher namentlich auch auf die Wege Rücksicht genommen, welche einzuschlagen sind, um dem betreffenden Beruf sich zuzuwenden.

Dass die Aufgabe, welche den Verfassern dieser Werke gestellt worden ist, keine leichte war und in sehr verschiedener

Weise gelöst werden kann, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Jedenfalls aber kann man sagen, dass die Verlagsbuchhandlung sich durch ihr zeitgemässes Unternehmen ein grosses Verdienst erworben hat und dass sie darauf rechnen kann, mit dieser Publication vielfachen Segen zu stiften.

WITT. [7370]

* * *

Prof. Dr. Rudolf Arendt. *Technik der Experimentalchemie.* Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente. Für Lehrer und Studirende, sowie zum Selbstunterricht. Dritte, vermehrte Auflage. Mit 878 in den Text eingedruckten Holzschnitten und einer Tafel. gr. 8°. (XXXVI, 822 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 20 M.

Die Arendtsche *Technik der Experimentalchemie*, die jetzt in der dritten Auflage vorliegt, gehört zu denjenigen Büchern dieses Gebietes, die durch kurze, klare und sachliche Darstellung des Stoffes und der Experimente die erste Stelle einnehmen. Lehrern wie Studirenden ist seine Anschaffung als ein zuverlässiger Führer warm zu empfehlen, da durch die methodische Anordnung der Experimente, mit den vortrefflichen Abbildungen vereint, ein leichtes Arbeiten nach diesem Buche ermöglicht wird.

E. C. [7409]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Erdmann-Königs *Grundriss der allgemeinen Waarenkunde.* Unter Berücksichtigung der Mikroskopie und Technologie. Für Handelsschulen und gewerbliche Lehranstalten sowie zum Selbstunterrichte entworfen und fortgesetzt von Proff. Drs. Otto Linné Erdmann und Chr. Rud. König. Dreizehnte, vollst. neubearb. Aufl. von Prof. Eduard Hanausek. Mit 270 Abbildgn. gr. 8°. (XVI, 752 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 9 M., geb. 10 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien im Garten.* Plaudereien am Sonntag Nachmittag. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim. gr. 8°. (VI, 187 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 3,00 M.

Ahrens, Dr. W. *Mathematische Unterhaltungen und Spiele.* Mit einer Tafel und vielen Figuren im Text. gr. 8°. (XII, 428 S.) Ebenda. Preis geb. 10 M.

Bach, C. *Kalender für das Baugewerbe.* 1901. Vollständig neu bearbeitet. 12°. (156 S. nebst Kalendarium.) Berlin, J. Harrwitz Nachf. Preis 1,30 M.

Allgemeiner Tischler-Kalender für Bau- und Möbeltischler sowie Möbelhändler für das Jahr 1901. Sechzehnter Jahrgang. 12°. (108 S. nebst Kalendarium.) Ebenda. Preis 1,60 M.

Gutheil, Johannes Rudolf, Bücher-Revisor. *Die doppelte (ital.) Buchführung und das gesammte Abschlusswesen.* Buchführungs-Unterricht (Methode Gutheil) II. Kursus. Kaufmännische Unterrichtsbriefe zum praktischen Selbstunterricht. Vierte revidirte Auflage. gr. 8°. (73 S.) Berlin, J. R. Gutheil. Preis 3 M., geb. 4 M.

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr 114. Briefe über thierische Elektricität von Alessandro Volta. (1792). Herausgegeben von H. J. von Oettingen. 8°. (162 S.) Preis 2,50 M. Nr. 115. Versuch über die Hygrometrie. 1. Heft. I. Versuch: Beschreibung eines neuen vergleichbaren Hygrometers. II. Versuch: Theorie der Hygrometrie. Von Prof. Horace Bénédicte de Saussure. Neuchatel, 1783. Mit einer Tafel und Vignette herausgegeben von A. J. von Oettingen. 8°. (168 S.) Preis 2,60 M. Leipzig, Wilhelm Engelmann.

Brillouin, Marcel. *Mémoires originaux sur la circulation générale de l'Atmosphère.* Halley, Hadley, Maury, Ferrel, W. Siemens, Möller, Oberbeck, von Helmholtz. gr. 8°. (XX, 165 S. mit 20 Fig.) Paris, Georges Carré et C. Naud, Éditeurs, 3, Rue Racine. Preis geb. 6 Francs.

Hollard, Auguste. *La Théorie des Ions et l'Électrolyse.* (Bibliothèque de la Revue générale des Sciences.) gr. 8°. (163 S. mit 12 Fig.) Ebenda. Preis 5 Francs.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

In Nr. 579 Ihrer Zeitschrift *Prometheus* befindet sich unter „Rundschau" ein Artikel über „Gewinnung der schwarzen Diamanten in Brasilien", angeblich nach einem in *Scientific American* erschienenen Bericht.

Da dieser Artikel sehr erhebliche Unrichtigkeiten enthält, bitte ich, um bei Consumenten schwarzer Diamanten, die meines Wissens auch den *Prometheus* lesen, keine falschen Folgerungen entstehen zu lassen, um Aufnahme nachfolgender Richtigstellung.

Die eigenthümliche Spielart der Diamanten, der dunkle, gewöhnlich grauschwarze, mit einem Stich ins Röthliche ausgezeichnete Carbon oder Carbonat wird nur im brasilianischen Staate Bahia gefunden, keinesfalls aber, wie angegeben, in der südafrikanischen Capcolonie. Es liegt hier anscheinend eine Verwechselung mit den in Afrika gefundenen dunklen, beinahe schwarzen Steinen, den sogenannten „Jaggers", vor. Diese gehören in die Classe der „Boorts" und haben gleichfalls mehr oder minder deutliche Spaltflächen, während der brasilianische Carbon keine Spaltflächen und auch keine krystallinische Structur aufweist. Dagegen haben Carbons meistens auf ihrer Oberfläche eine geringe Porosität, sind aber trotzdem im allgemeinen noch härter wie die krystallisirten Boorts.

Diese grössere Härte und vor allem das Fehlen der durch die Krystallbildung in den Boorts entstandenen Sprödigkeit lässt die Carbons für technische Zwecke, z. B. zum Besetzen der Tiefbohrkronen, zum Abdrehen von Schmirgelscheiben etc. besonders geschätzt sein. Der Preis ist daher dem wachsenden Bedarf entsprechend und bei der nicht vergrösserten Production fortwährend gestiegen und notiren heute Carbons im Handel mit etwa 200 Mark pro Karat.

Der im genannten Artikel angegebene Preis von 93 Mark pro Karat hat allerdings vor einigen Jahren bestanden, jedoch ist jetzt aus verschiedenen Gründen kaum anzunehmen, dass jemals diese Notirung wieder erreicht wird. [7377]

Hochachtungsvoll

R. Krause.
In Firma R. Krause & Co.,
Diamantwerkzeugfabrik.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 584. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 12. 1900.

Zur Kant-Laplaceschen Theorie.

Von Dr. Friedrich Seemann.

II.

Ich habe vor kurzem in Nr. 568 und 569 des *Prometheus* eine von den althergebrachten Vorstellungen über die Bildung unseres Planetensystemes etwas abweichende Anschauung geäussert, die dahin geht, dass die heutigen Planeten die Sonne nicht mehr in derselben Entfernung umkreisen, wie die Ringe, welche sich in Folge der Fliehkraft von der Ursonne ablösten. Bei der Verfolgung dieser Anschauung, die von der Ungleichheit der Umlaufsgeschwindigkeiten der Planeten ausgeht und welche mit den bisherigen Annahmen über die Planetenbildung deshalb im Widerspruch steht, weil man zur bisherigen Erklärung eine fortwährende Beschleunigung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Sonne voraussetzen musste, welche aber in der That nicht besteht, da die Sonne, resp. jeder Punkt an ihrem Aequator, im Tage eine kürzere Strecke Weges zurücklegt, wie Mercur in seiner Bahn um die Sonne, während dieser Weg nach der Annahme doch grösser sein sollte; von dieser Anschauung ausgehend, habe ich nachzuweisen versucht, dass zur Erklärung der Bildung des Planetensystemes auch eine andere Annahme genügt. Ich suche die Erklärung dadurch zu begründen, wenn man annimmt, dass die Winkelgeschwindigkeit der Sonnendrehung immer gleich geblieben ist, wobei sich mit Verkürzung der Radien auch kleinere Umlaufsgeschwindigkeiten für die sich ablösenden Planeten ergeben. Bisher hatte ich vom Einflusse der Dichte des Sonnenkörpers zur Zeit der Ablösung der einzelnen Planeten noch nicht gesprochen. In folgenden Zeilen will ich dieses Versäumniss nachholen.

Wir haben im vorigen Aufsatze gesehen, dass die Producte aus den Quadraten der täglichen Wege und den heutigen Planetendistanzen für alle Planeten gleich sind. Versuchen wir dieselbe Berechnung für die angenommenen Distanzen zur Zeit der Ablösung der Planeten, so finden wir, dass diese Producte erst gleich werden, wenn wir die Dichte der Sonne berücksichtigen und Distanz und das Quadrat des täglichen Weges damit multipliciren. Bei der Berechnung der Dichte gehe ich so vor, dass ich den sehr kleinen Massenverlust der Sonne durch Abtrennung der Planeten vernachlässigen zu dürfen glaube und für die Sonnendichte zur Zeit der Ablösung des Mercur die Zahl 1 und als Radius zur Zeit der Ablösung des Mercur ebenfalls 1 setze. Die Dichte berechnet sich dann $R^3 : R_1^3$. Folgende Tabelle giebt alle Daten in übersichtlicher Weise.

	Weg^2	Distanz	Weg^2 × Dist.	Dichte	Weg^2 × Dist. × Dichte
Mercur	77,16	1	77,16	1	77,16
Venus	41,34	0,73	30,17	2,6	78,44
Erde	30,36	0,61	18,51	4,3	79,59
Mars	19,62	0,50	9,81	8	78,48
Jupiter	5,71	0,27	1,54	49,1	75,60
Saturn	3,16	0,19	0,60	138	82,8
Uranus	1,56	0,14	0,21	348	73,08
Neptun	1	0,11	0,11	679	74,69

Wir sehen aus dieser Berechnung ein Ergebniss hervorgehen, welches ziemlich befriedigt und für alle Planeten Zahlen ergiebt, die sich von dem Mittelwerthe 77 nicht weit entfernen. Wir sehen daraus aber noch mehr, nämlich den Einfluss der Dichte. Noch augenfälliger tritt jedoch dieser Einfluss hervor, wenn wir nur die für die Zeit der Ablösung angenommenen Distanzen resp. Sonnenhalbmesser mit der Dichte multipliciren. Wir erhalten dabei Producte, welche den Verhältnisszahlen der jetzigen Entfernungen der Planeten von der Sonne nahezu genau entsprechen.

	Mercur	Venus	Erde	Mars
Dichte	1	2,6	4,3	8
Distanz	1	0,73	0,61	0,50
Product	1	1,86	2,62	4
	Jupiter	**Saturn**	**Uranus**	**Neptun**
Dichte	49,1	138	348	679
Distanz	0,27	0,19	0,14	0,11
Product	13,25	26,22	48,72	74,69

In dieser Tabelle liegt also der Schlüssel für eine wenigstens theilweise Erklärung der jetzigen Entfernungen der Planeten von der Sonne, wenn man die vorgeschlagene Annahme einer gleichbleibenden Winkelgeschwindigkeit der Sonnenumdrehung als Basis der weiteren Untersuchungen annimmt. Ziehen wir daraus einen Schluss, so ergiebt sich, dass sich die Entfernungen der Planeten nach ihrer Ablösung von der Sonne umgekehrt proportional ihrer früheren Entfernung und proportional zur Sonnendichte vergrössert haben. Mercur hat sich nach unserer Annahme 3,44 mal so weit von der Sonne entfernt, als er ursprünglich und seiner Umlaufsgeschwindigkeit entsprechend entfernt war; für die Berechnung der Venus ist der Vorgang folgender: Ursprüngliche Entfernung 12 278 322 × 2,6 (Dichte) × 3,44 = 31 923 637 × 3,44 = 109 817 310, welche Zahl der Wirklichkeit sehr nahe kommt. Aehnliche Resultate erhalten wir, wenn wir die Berechnung für die übrigen Planeten durchführen.

Versuchen wir die Ergebnisse obiger Erwägungen in dem Rahmen der physikalischen Gesetze unterzubringen, so müssen wir von dem Gesetze ausgehen, dass die Centrifugalkraft $C = \frac{m \cdot v^2}{r}$ ist. In dieser Gleichung setzen wir für m die berechnete Dichte, für v die angenommene Umdrehungsgeschwindigkeit und für r die Entfernung der Planeten zur Zeit ihrer Ablösung von der Sonne. Für C finden wir demnach bei Durchführung der Rechnung für

Mercur $C = \frac{1 \cdot 1^2}{1} = 1$ (1),

Venus $C = \frac{2,6 \times 0,73^2}{0,73} = 1,86$ (1,86),

Erde $C = \frac{4,3 \times 0,61^2}{0,61} = 2,62$ (2,57),

Mars $C = \frac{8 \times 0,50^2}{0,50} = 4$ (3,93),

Jupiter $C = \frac{49,1 \times 0,27^2}{0,27} = 13,25$ (13,43),

Saturn $C = \frac{138 \times 0,19^2}{0,19} = 26,22$ (24,69),

Uranus $C = \frac{348 \times 0,14^2}{0,14} = 48,72$ (49,61),

Neptun $C = \frac{679 \times 0,11^2}{0,11} = 74,69$ (77,16).

Wir finden also, dass die berechnete Centrifugalkraft mit den in Klammern stehenden Verhältnisszahlen der jetzigen Entfernungen nahezu vollkommen übereinstimmt. Aus diesem Befunde erklären sich die heutigen Planetendistanzen.

Die Anziehung, welcher ein um einen Centralkörper kreisender Körper von diesem erfährt, lässt sich nach der Formel $\gamma = \frac{4\pi^2 r}{t^2}$ berechnen, in welcher Formel r die Distanz und t die Umlaufszeit des rotirenden Körpers bedeutet. Nach dieser Formel erhalten wir für Mercur, welcher zur Zeit seiner Ablösung die Sonne in der Entfernung 1 umkreiste und einen Umlauf in 25 Tagen vollendete

$$\gamma = \frac{4\pi^2 r}{t^2} = \frac{39,43 \cdot 1}{25^2} = 0,06.$$

Nach unserer Annahme hat sich Mercur 3,44 mal von der Sonne entfernt, für seine jetzige Entfernung bei einer Umlaufsdauer von 88 Tagen ist also $\gamma_1 = \frac{4\pi^2 \times 3,44}{88^2} = \frac{135,63}{7744} = 0,0175$

$$\frac{\gamma}{\gamma_1} = \frac{0,06}{0,0175} = 3,42.$$

Mercur erleidet demnach jetzt eine 3,42 mal kleinere Anziehung, als zur Zeit seiner Ablösung, und hat sich ebenso oft weiter von der Sonne entfernt. Für Venus ergiebt sich

$$\gamma = \frac{39,34 \cdot 1}{25^2} = 0,06$$

$$\gamma_1 = \frac{39,43 \times 8,77}{224,4^2} = 0,00686$$

$$\frac{\gamma}{\gamma_1} = \frac{0,06}{0,00686} = 8,74.$$

somit ist die Anziehung 8,74 mal kleiner, als ursprünglich. Diese Berechnung für die übrigen Planeten durchgeführt, ergiebt das Resultat, dass die Anziehung so oft kleiner wird, als sich der Planet von der Sonne entfernt. Ebenso oft kleiner wird aber auch die Fliehkraft.

Mit diesen Ausführungen habe ich gleichzeitig die im *Prometheus* XI. Jahrg., S. 754 unrichtig durchgeführte Idee, von der ich bei Abfassung aller dieser Zeilen geleitet war, richtig gestellt.

Damit ist aber auch der Beweis für die Richtigkeit meiner Voraussetzungen physikalisch erbracht.

Aus derselben Formel $C = \frac{m v^2}{r}$ lässt sich in einfachster Weise die Entfernung des Planeten zur Zeit seiner Ablösung von der Sonne berechnen. Wenn in der Gleichung $r = v$ gesetzt wird, so haben wir $C = m \cdot v$ oder, wenn für m die Dichte gesetzt wird, $C = d \cdot r$. Für C haben wir eben die Verhältnisszahlen der jetzigen Entfernungen gefunden, demnach $D = d \times r$, also $\frac{D}{d} = r$.

Nach dieser Formel ergiebt sich z. B.

für Venus $\frac{D}{d} = r, \frac{1,86}{2,0} = 0,765\ (0,73)$,

für die Erde $\frac{2,62}{4,3} = 0,609\ (0,61)$,

für Mars $\frac{8}{0,50} = 4\ (4,00)$,

für Jupiter $\frac{13,25}{49,1} = 0,27\ (0,27)$,

wobei die in Klammern stehenden Zahlen die aus den Umlaufsgeschwindigkeiten berechneten Verhältnisszahlen der Entfernungen zur Zeit der Ablösung von der Sonne vorstellen.

Fragen wir uns nun, wie diese Resultate der heutigen Entfernung entsprechen, so finden wir Folgendes: Die Fliehkraft genügte, um Mercur 3,44 mal von der Sonne zu entfernen, wie wir oben gefunden haben; die Fliehkraft der Venus war 1,86 mal grösser, daher ist zu erwarten, dass sich Venus $3,44 \cdot 1,86$ mal so weit entfernt hat, als sie zur Zeit der Ablösung um die Sonne kreiste. $3,44 \times 1,86 = 6,39$, nun war aber die ursprüngliche Entfernung nicht 1, sondern 0,73, wir haben somit $6,39 : 0,73 = 8,75$, welche Zahl der angenommenen 8,77 nahezu vollkommen gleicht. Für die Erde ist die Rechnung $3,44 \times 2,62 = 9,01$, $9,01 : 0,61 = 14,77$ (14,31). Für Mars $3,44 \times 4 = 13,76$, $13,76 : 0,50 = 27,52$ (26,91). Die in Klammern befindlichen Zahlen sind dabei die in der Annahme berechneten (*Prometheus* XI. Jahrg., S. 754, Tab. I).

Wir sehen also, dass das Ergebniss dieser Ueberlegungen mit den Annahmen, von welchen wir ausgegangen sind, recht gut übereinstimmt.

Der Befund, dass sich die heutigen Entfernungen der Planeten unter einander so verhalten wie die berechneten Fliehkräfte bei den angenommenen Grössen der Sonnenradien resp. wie die Producte aus Sonnenradien und Sonnendichten zur Zeit der Ablösung der einzelnen Planeten, giebt uns wenigstens eine Handhabe zum Verständnisse dieser bisher unverständlichen Thatsachen. Er ist aber auch die beste Stütze für die Begründung der vorgeschlagenen Annahmen, von denen wir ausgegangen sind. Mit der Annahme der Richtigkeit dieser Voraussetzungen ist uns aber auch ein Mittel in die Hand gegeben, die Ausdehnung der Ursonne zu berechnen. An Stelle der altgewohnten Vorstellung von einer unendlich grossen Ausdehnung des Urnebels treten fixe Zahlen und genügt nach den bisherigen Erläuterungen und unseren Kenntnissen von den Planeten die Grösse des Ursonnenhalbmessers von beiläufig 17 Millionen Kilometern zur Erklärung der Entstehung des Planetensystemes durch Rotation des Urnebels. Wenn wir bei der bisherigen Annahme verharren wollten, dass sich die Planeten noch heute in derselben Entfernung vom Rotationsmittelpunkte befinden wie zur Zeit ihrer Ablösung, so fehlte uns jede Erklärung und Begründung der beobachteten Thatsachen und wären die besprochenen Beziehungen zwischen Umlaufsgeschwindigkeit und heutiger Entfernung unverständlich. Damit komme ich zu einem Gegenstande, den ich noch kurz besprechen muss. Wir haben oben gefunden, dass sich die Quadrate der Umlaufsgeschwindigkeiten umgekehrt wie die Entfernungen verhalten und dass das Product aus Dichte und Distanz gleich ist der Verhältnisszahl der heutigen Entfernung. Wir können diese Thatsache mit der Formel $\frac{r^3}{r_1^3} \times \frac{r_1}{r} = \frac{r^2}{r_1^2}$ ausdrücken. Da sich die Volumina zweier Kugeln wie die dritten Potenzen ihrer Radien und die Oberflächen wie die Quadrate derselben verhalten, $\frac{r^3}{r_1^3}$ aber gleich der Dichte ist und $\frac{r^2}{r_1^2}$ gleich der heutigen Entfernung, so haben wir in dieser Gleichung die Beziehungen zwischen Dichte, Sonnenhalbmesser und Umlaufsgeschwindigkeit oder Entfernung gegeben, z. B.:

$$\frac{8,80^3}{6,43^3} \times \frac{6,43}{8,80} = \frac{77,16}{41,34} = 1,86.$$

Aber noch ein anderer Zusammenhang in diesen Beziehungen ergiebt sich. Wenigstens für die vier der Sonne am nächsten Planaten ist es zweifellos, dass $\sqrt{r^3 + r_1^3} = r_2^2$ ist. Wir haben oben als Volum der Sonne zur Zeit der Ablösung von Mercur und Erde 679,1 und 255,9 berechnet. Demnach ist die Rechnung folgende:

$$\sqrt{935} = 30,57 = 5,41^2\ (30,30)$$

und für die nächste Gruppe finden wir

$$\sqrt{255,9 + 157,4} = \sqrt{413,30} = 20,32,$$

welche Zahl dem Quadrate des Radius der Sonne zur Zeit der Ablösung des Mars 19,62 ziemlich entspricht. Rechnen wir so weiter, so müssen wir in den Raum zwischen Mars und Jupiter

Abb. 110.



Tragbare Dunkelkammer, geschlossen.

noch sieben Planeten einschieben, bevor wir zu der Zahl für Jupiter gelangen. Wir können aber auch sagen $r^3 + r_1^3 = (r_2^2)^2$ und können einen innerhalb der Mercurbahn die Sonne umkreisenden Planeten zu berechnen suchen, also $41,34^2 = 1708,99 = 679 + x \cdot x = 1030$; $\sqrt[3]{1030}$ giebt uns den Sonnenradius zur Zeit der Ablösung des gesuchten Planeten, beiläufig 10, d. i. circa 19 Millionen Kilometer; der Planet müsste die Sonne in etwa 44,58 Millionen Kilometer Entfernung umkreisen.

Suchen wir durch eine solche Rechnung zu erfahren, ob noch ein zweiter intramercurieller Planet möglich ist, so zeigt es sich, dass ein solcher ausgeschlossen erscheint. Wie gesagt, bestätigt sich die oben gegebene Formel nur für die vier ersten Planeten; ich wollte jedoch diesen Umstand nicht unerwähnt lassen, da es zu verlockend wäre, eine Formel zu finden, nach welcher sich in so einfacher Weise die Gesetzmässigkeit nachweisen liesse.

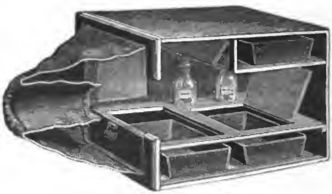
Weit entfernt, anzunehmen, dass mit obigen Zeilen eine definitive Lösung dieser Frage gegeben sei, glaube ich doch eine Anregung gegeben zu haben, dieses wenig besprochene Problem einer neuerlichen Erörterung zu unterziehen, es kann dadurch nur unser Wissen gewinnen. Vielleicht findet sich ein Fachmann, der die Frage in diesem Blatte neuerdings beleuchtet. Dass jedoch die von mir vorgeschlagene Erklärung der Wirklichkeit näher kommt als die bisher gangbare, glaube ich schon deshalb annehmen zu dürfen, weil sie besser mit den physikalischen Gesetzen vereinbar erscheint als die bisherige Theorie. [7441]

Tragbare Dunkelkammer, zugleich Laboratorium und Zubehörbehälter*).

Mit sechs Abbildungen.

Der französische Artillerie-Hauptmann Hardy hat eine tragbare Dunkelkammer erdacht, die geeignet erscheint, viele Missstände zu beseitigen, die sich einem Photographen, der kein ständiges Laboratorium zur Verfügung hat, entgegenstellen. Die Ueberschrift giebt das Wesen der Erfindung an, die Abbildungen 110 bis 115 lassen die Einrichtung des Apparates erkennen. Er besteht aus einem Kasten aus Holz oder Metall von etwa 26 × 28 × 38 cm Grösse (Abb. 110). Leicht und bequem zu transportiren, ist er dazu geeignet, alle Manipulationen in seinem Innern bei sonst hellem Tageslicht und an jeder beliebigen Oertlichkeit vorzunehmen, die völligen Abschluss des Lichtes verlangen. Der Apparat (Abb. 111) enthält alle für die verschiedenen Entwickelungsflüssigkeiten und Waschwasser erforderlichen Gefässe, einschliesslich zweier Flaschen für Flüssigkeiten, die den Entwickelungsprocess beschleunigen oder hinhalten. Der rechteckige Kasten kann links völlig geöffnet werden vermittelst eines Rahmens, der in Scharniren drehbar ist und in geschlossenem Zustande durch Haken gehalten wird. Vorder- und Hinterwand (Abb. 113, *d* und *e*) sind mit je einem rothen Glasfenster versehen, die so angebracht sind, dass durch sie der ganze linke Raum der Kammer, das eigentliche Laboratorium, bequem eingesehen werden kann. Das rothe Glasfenster der Vorderwand ist durch eine matte Glasscheibe geblendet, es liegt ziemlich dicht am Entwickelungsbehälter; das rothe Glas der Hinterwand ist durch ein gelbes Deck-

Abb. 111.



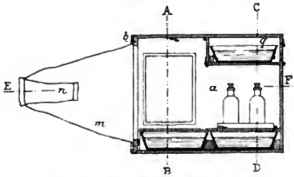
Innenansicht der tragbaren Dunkelkammer.

fenster, in einem Rahmen drehbar und beliebig feststellbar, geblendet. In Abbildung 110, die den geschlossenen Apparat darstellt, wie er bei den Entwickelungsarbeiten benutzt wird, bemerkt man an dem Verschlussrahmen *b* (Abb. 112) und an einem viereckigen, rechtwinkeligen Ausschnitt

*) Nach der *Revue du génie militaire.*

(*o* der Abb. 113) rechts an der Vorderwand Stoffbekleidungen. Der Stoff ist lichtdicht, die Bekleidungen endigen nach dem Innern des Kastens zu in einer Art Manschette, durch die der Laborirende die Hände in das Innere des Apparates

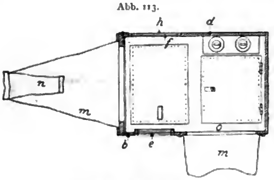
Abb. 112.



Tragbare Dunkelkammer. Verticalschnitt.

einführen kann. Durch elastische Einlagen ist für den gänzlichen Abschluss des Lichtes auch während des Laborirens gesorgt. Die beigegebenen Abbildungen lassen die besondere Einrichtung der Bekleidungen *(m, n)* erkennen; diejenige links ist so dimensionirt, dass man den Apparat bequem mit Platten versehen und diese herausnehmen kann. Im Innern des Apparates sind verschiedene kleinere Kammern eingerichtet (*a, p, q* der Abb. 112 bis 115), in denen die leicht herausnehmbaren, mit Deckeln bedeckbaren Schalen für das Entwickeln und Abwaschen der Platten stehen. Man kann die Dunkelkammer in ihren Abmessungen so einrichten, dass sie, ohne für den Transport zu schwer oder für die Dunkelkammerarbeiten zu unbequem zu werden, auch den eigentlichen photographischen

Abb. 113.



Tragbare Dunkelkammer.
Horizontalschnitt in der Richtung *E F*.

Apparat mit allem Zubehör (Platten, Papier, Trockenbrett u. s. w.) aufnehmen kann.

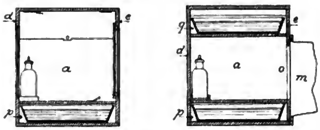
Durch die Glasscheiben in den Längswänden des Kastens kann man sehr leicht die Entwickelung des Bildes beobachten, wenn man den Apparat an ein Fenster stellt; das directe Einfallen des Sonnenlichtes muss selbstverständlich hierbei vermieden werden. Gegen Ende des Entwickelungsprocesses kann man ohne Gefahr das helle Glas entfernen und man sieht dann die einzelnen Linien des Bildes deutlich. Für den Transport der Dunkelkammer bedient man sich eines schalenartig getheilten Kastens, dessen beide Hälften man sehr gut zum letzten Abwaschen der Platten an einer Wasserleitung benutzen kann.

Der Apparat erscheint sehr geeignet für militärische Zwecke an Orten, wo man die nöthigen und üblichen Hülfsmittel sonst nicht findet. [7374]

Ueber Fabrikation und Verwendung von Holzkohlenbriketts.

Bei der Verkohlung des Holzes oder der Holzabfälle sowohl als auch beim langen Liegen der Holzkohle entstehen grosse Mengen von Holzkohlenklein, die man am besten in der Weise verwerthet, dass man das Holzkohlenpulver mit plastischen Bindemitteln mengt und

Abb. 114 u. 115.



Tragbare Dunkelkammer.
Querschnitte in der Richtung *A B* und *C D*.

aus dieser Masse dann Presskohlen, sogenannte Holzkohlenbriketts, herstellt. Die Erzeugung derartiger Briketts weicht aber wesentlich von der Herstellung der bekannten Stein- oder Braunkohlenbriketts ab. Während in letzterem Falle das Kohlenpulver fast trocken, mit einem geringen Theerzusatz vermengt oder, bei bituminöser Beschaffenheit des Rohmateriales, ohne einen solchen unter Anwendung eines hohen Druckes verarbeitet wird, arbeitet man bei der Holzkohlenbrikettfabrikation mit einem geringen Druck und erreicht die erforderliche Härte des Materials durch ein nachträgliches Ausglühen der Presskohlen.

Die Holzkohlenbrikettfabriken bestehen aus einem Maschinenraum, welcher die Zerkleinerungs-, Misch- und Formmaschinen (Pressen) enthält, und aus einem Trockenraum. Der Arbeitsgang ist folgender*): Das Rohmaterial wird zunächst auf einem maschinell bewegten Rüttelsiebe gesiebt; während die groben Stücke nochmals vorzerkleinert

*) Nach F. A. Bühler: „Beitrag zur Kenntniss der Fabrikation der Essigsäure und des Acetons, sowie von Briketts aus Holzkohle" (*Zeitschr. f. angew. Chemie* 1900).

werden, gelangt das Kohlenklein in eine Pulverisirmühle und von dieser aus zu den Mischern, in welchen das Kohlenpulver mit den erforderlichen Zusätzen, wie Aetzkalk, Wasserglas, Theer, Kleister, Caragheenmoos oder anderen als Bindemittel dienenden Stoffen gemischt wird. Gewöhnlich setzt man der Masse auch noch Salpeter oder andere Sauerstoffträger zu, um bei der Verbrennung der Holzkohlenbriketts eine künstliche Luftzuführung entbehrlich zu machen. Nachdem die Masse auf Kollergängen verarbeitet worden ist, wird sie auf einem besonderen, sogenannten Auflockerungswalzwerk wieder gelockert und kommt nun in Vorrathsräume, aus denen das Material den einzelnen Pressen zugeführt wird. Letztere liefern in einem Tage 8000—10000 Steine von 0,3—0,5 kg Gewicht. Die noch feuchten Briketts werden auf hölzerne oder eiserne Horden gelegt und auf diesen in Etagenwagen in die mit Dampf geheizten Trockenöfen gebracht. Das Trocknen dauert durchschnittlich 36 Stunden, wobei die Temperatur in den Oefen 50—70° beträgt. Nach dem Trocknen kommen die fertigen Briketts in den Packraum bezw. auf das Vorrathslager. Hat man zur Brikettirung Theer als Zusatz genommen, dann müssen die Steine, um beim Verbrennen keinen Geruch von sich zu geben, noch in Retorten oder Muffelöfen ausgeglüht werden, wodurch sie so hart wie Koks werden. Da die Herstellung der Holzkohlenbriketts ziemlich kostspielig ist und ihr Werth das Fünf- bis Zehnfache der Braunkohlenbriketts erreicht, so werden sie nur in solchen Fällen verwendet, wo das Brennmaterial ohne Rauch- und Russ-Entwickelung und unter ganz gleichmässiger Wärmeabgabe verbrennen soll, so z. B. zur Heizung von Eisenbahnwagen, Innenräumen, häuslichen Geräthen (Bügeleisen) u. s. w. Ein Holzkohlenbrikett von 0,3—0,5 kg Gewicht hat eine Brenndauer von fünf bis neun Stunden und hinterlässt nur etwa 10 Procent Asche. Auf manchen Eisenhütten, wie z. B. in Kulebaki in Russland, wo das Roheisen noch mit Holzkohle hergestellt wird und wo sich aus den zur Gaserzeugung dienenden Gasgeneratoren Theer in grosser Mengen abscheidet, ist man dazu übergegangen, diese Abfälle bezw. Nebenproducte ebenfalls zu brikettiren. Der Arbeitsvorgang ist dem eben beschriebenen ähnlich. Die Mischmaschine besteht hier aus einem Blechcylinder, in welchem sich zwei mit Stahlmessern versehene Wellen befinden, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Neben der Mischmaschine steht die Brikettpresse, die von einer Locomobile bewegt wird, deren Auspuffdampf wiederum zum Erwärmen der in der Mischmaschine befindlichen Masse verwendet wird. Die Jahresleistung dieser ganz primitiv eingerichteten Brikettfabrik beträgt 270—400 Tonnen Briketts. Der Heizeffect der letzteren wurde zu 4721 Calorien ermittelt. [7412]

Abb. 116.



Die Fabrikanlage der Rheinischen Gypsindustrie in Mannheim.
Der Steinbrecher, darunter das Walzwerk in 5 m Tiefe und die Elevatoren zur Weiterführung des Brechgutes.

Ein altmexicanisches Orakel-Kraut.

Neben dem Mescal oder Peyote, von dem früher im *Prometheus*, VIII. Jahrg., S. 53, die Rede war, benutzten die Priester, um sich in

religiöse Extase und prophetischen Wahnsinn zu versetzen, eine Pflanze, deren Gebrauch durch die ersten christlichen Missionare bald nach der Entdeckung Amerikas unterdrückt wurde, nachdem sie im Leben dieser Völker eine beträchtliche Rolle gespielt hatte. José Ramirez, der dem Vorstande der mexicanischen Abtheilung auf der Pariser Weltausstellung angehörte, theilte der *Revue scientifique* einige Einzelheiten mit über dieses Gewächs, einer *Ipomaea*-Art aus der Familie der Winden (Convolvulaceen), deren Angehörige uns sonst nur Zierblumen, Purgirmittel und essbare Wurzelknollen liefern. Der alte Hernandez berichtet über den priesterlichen Gebrauch dieser Windenart:

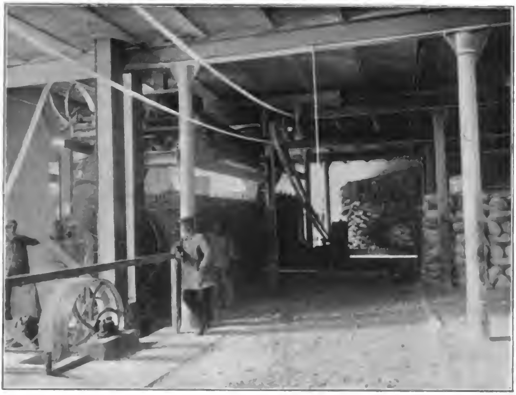
„Das Ololiuhqui, welches Andere Schlangenkraut (Gohuaxihuatl) nennen, ist ein windendes Gewächs, dessen Blätter grün und dünn, von der Gestalt eines Herzens sind. Die Stengel sind dünn, rund und zart, die Blumen lang und weiss, die Samen beinahe rund, so dass sie wie Coriander aussehen. . . . . . .

Wenn die Priester der Indianer mit dem Dämon einen Bund schliessen und von ihm Antworten auf ihre Fragen erhalten wollten, assen sie von dieser Pflanze, um sich närrisch zu machen und die tausend Phantome zu sehen, die ihnen dann erschienen. In dieser Wirkung gleicht sie dem *Solanum maniacum* des Dioskorides. Es wird daher kein grosser Fehler sein, wenn ich hier weglasse, wo die Pflanze wächst, denn es scheint sehr unwichtig, dass das hier geschrieben werde und dass die Spanier sie kennen lernen." Auch Jimenez de Cisneros, der Uebersetzer des Hernandez, fand es in der Ordnung, dass man den Fundort dieser Teufelspflanze verschweige.

Etwas ausführlicher berichtet Ruiz Alarcon: Ololiuhqui sei ein Same von Linsengestalt, dessen Abkochung, wenn sie getrunken werde, den Verstand verwirre und die Menschen ihres gesunden Urtheils beraube. Das Vertrauen, welches die Eingeborenen in diese Pflanze setzten, sei aber wunderbar. Sie befragten sie thatsächlich wie ein Orakel, über Alles, was sie wissen wollten, und selbst über Dinge, welche der menschlichen Einsicht entzogen sind, z. B. über die Ursache der Erkrankungen, als welche man auch hier Bezauberung vermuthete. Die Abkochung wurde von dem Medicinmanne oder Zauberer, den man Payni nannte und gut dafür bezahlte, getrunken, manchmal aber weigerte sich der Payni und rieth dem Kranken, den Trank selbst zu nehmen, oder einen Dritten damit zu betrauen. Der Medicinmann hatte dann nichts weiter damit zu thun, als Tag und Stunde zu bestimmen, in welcher der Trank genommen werden sollte. Derjenige, welcher den Trank nahm, wurde in eine Art Oratorium eingeschlossen, und Niemand durfte während der sogenannten Consultation zu ihm. „Wenn dieser Rausch oder die Verstandesverwirrung vorüber war," sagt Alarcon, „kam der Befrager heraus und erzählte tausend phantastische Geschichten, in welche der Teufel manchmal etwas Wahrheit gemischt hatte, wodurch er sie aber in ihrem Irrthume bestärkte."

Die Ololiuhqui-Pflanze wurde ebenso wie Peyote oder Mescal von den alten Mexicanern zugleich als eine ihrer Hauptgottheiten verehrt, und die Missionare fanden häufig die Samen derselben unter den Hausgötzen und auch unter

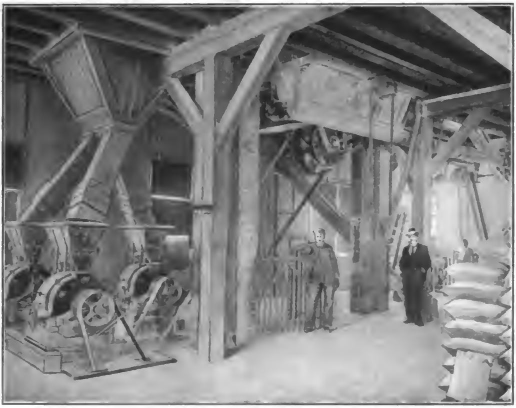
Abb. 117.



Der Brennofen mit dem Steinbrecher im Vordergrunde; darüber der Vorwärmer.

den Opfergaben, die man den anderen Göttern darbrachte. Sie dachten sich gewissermaassen den Orakelgott in ihrem Innern, wenn sie den Trank genossen hatten, und es ist merkwürdig, dass die Naturvölker überall eine oder mehrere Pflanzen, deren Genuss Hallucinationen erzeugt, ermittelt haben, um ihre Kräfte in dieser Richtung auszunutzen. In dem Sonnentempel von Sogamozo (bei Bogota) benutzten die Priester zu diesem Zwecke die Gräberpflanze *(Datura sanguinea)*, um den Verkehr mit den Verstorbenen anzubahnen und von ihnen Orakel und Aufschlüsse zu erhalten; in den griechischen und keltischen Sonnentempeln scheint zu gleichem Zwecke das Bilsenkraut gedient zu haben, welches

Abb. 118.



Die Verticalmühlen mit der kleinen Siloanlage unter dem Cylindersieb.

schon in alten Schriften den Namen *Herba Apollinaris* führt, wie denn der deutsche Name Bilsenkraut auf den Apollo Belenus der Kelten bezogen wurde, da die Pflanze bei ihnen *Belenium* hiess. Noch die altgriechischen Aerzte und Kräutersammler wussten sehr genau Bescheid über die Dosen, in denen man gewisse Pflanzen verabreichen musste, wenn sie, ohne dauernden Schaden an der Gesundheit eines Menschen hervorzubringen, diesem „Erscheinungen" verschaffen sollten. Es deutet dies auf eine alte Tradition der Kräutersammler hin, welche sich in jene Zeit verliert, in der die Priester Traumorakel herbeiführten und Phantome erscheinen liessen, wie bei den Mexicanern und Peruanern. Es geht dies ziemlich deutlich aus den Bemerkungen des Dioskorides und Theophrast über den tollmachenden Nachtschatten *(Strychnos manikos)* hervor, den Sprengel auf *Solanum insanum* deutete. Will man sich mit Jemandem belustigen und ihn in den Glauben versetzen, er sei der Allerschönste, so giebt man ihm, erzählt Theophrast, eine Drachme von der Wurzel dieser Pflanze. Soll er toll werden und Erscheinungen (Phantome) sehen, so muss er zwei Drachmen bekommen. Giebt man ihm drei Drachmen, so sei andauernde Raserei die Folge, und mit vier Drachmen würde man ihn tödten. Während alle diese Orakelpflanzen den Solaneen angehören, ist es merkwürdig, dass die alten Mexicaner eine Convolvulacee mit ähnlichen Kräften gefunden hatten, aber wenn man die morphologische Uebereinstimmung der beiden Familien erwägt, die oft im System als Nachbarn stehen, kann man sich dennoch nicht allzusehr darüber wundern.

E. Kr [7435]

Gips und Gipsindustrie.

Von Professor K. F. Zechner.

(Schluss von S. 166.)

Im Januar vorigen Jahres suchte Herr Max Hecking in Dortmund um die Patentirung eines neuen Röstverfahrens für „Erze und dergleichen" an — wie es in der Patentschrift lautet —, „welche, wenn auch von ungleicher Korngrösse, doch fortlaufend und möglichst gleichmässig abgeröstet werden, indem die Heizgase nach dem Gleichstromprincip auf das vorgetrocknete und mechanisch bewegte Röstgut derartig einwirken, dass das feine, leichte Pulver, das zur Abröstung weniger Zeit gebraucht, vermöge des Ofenzuges der Röstung rasch entzogen und fortgetragen wird, während das schwere, steinförmige Röstgut langsamer fortbewegt wird und so dem röstenden Einfluss der Heizgase länger ausgesetzt bleibt". Dieses zur Patentirung gekommene Verfahren

bildete die Rheinische Gypsindustrie, G. m. b. H. in Mannheim, für ihre Zwecke weiter und sachgemäss aus, und wir fanden in der Anlage dieses neuen Gipswerkes einen wirklich durch alle Phasen vollkommen automatisch durchgeführten Grossbetrieb. Ihr Rohmaterial bezieht die Gesellschaft aus ihren Gipsbergwerken bei Neckarelz in Baden, von wo es mittelst Bahn oder Wasser nach dem Industriehafen von Mannheim gebracht wird; Werk und Fabrik haben directe Anschlussgleise und Wasserverbindung. Der Stein wird in einem Steinbrecher (Abb. 116 u. 117) der aus zwei durch einen Excenter an einander drückbaren gezahnten Wangenflächen besteht, so gebrochen, dass man 20 Procent Mehl, 20 Procent grösseres Gestein und 60 Procent Brechgut von Nussgrösse erhält. Das Brechgut gelangt in ein Walzwerk und das nussgrosse Material sowie das Mehl wird durch einen Elevator nach dem eigentlichen Brennapparat gebracht.

Dieser besteht aus dem höher gelegenen Vorwärmer aus Eisen und dem darunter liegenden eigentlichen Brennofen (Abb. 117) mit der Trockentrommel, welche sich unmittelbar der Heizung anschliessen. Der Vorwärmer mündet nach einer Staubkammer und diese nach dem Schornstein.

Das aus dem Brennofen austretende Brenngut gelangt auf mechanischem Wege nach den Trockenschnecken, von da nach den Verticalmühlen (Abb. 118) und aus diesen durch das Cylindersieb in die Silos, von wo es unmittelbar in die Säcke gefüllt wird.

Der Brennprocess ist nun folgender: Das Brechgut, welches der Elevator unter dem Walzwerk aufgenommen hat, gelangt zunächst nach einem kleinen Silo und von diesem nach dem Vorwärmer. Eine archimedische Schraube bewirkt eine langsame Vorwärtsbewegung des Brechgutes im Vorwärmer bis zur Austrittsöffnung, durch welche dasselbe in die Trockentrommel des eigentlichen Brennofens fällt und in diesem, durch das Zusammenwirken des Brennprocesses mit der mechanischen Einrichtung der Trommel, nach der Austrittsöffnung des Brennofens geleitet wird, wo ein zweiter Elevator das fertige Brenngut nach den Kühlschnecken (Abb. 119) fördert. Diese etappenartig gelagerten Schnecken führen das Brenngut langsam durch einen Doppelmantel, in welchem kaltes Wasser circulirt, um dem in der inneren Mantelwandung hingleitenden Brechgute die übermässige Wärme zu entziehen. Das hinreichend abgekühlte Material fällt aus den Kühlschnecken unmittelbar in die Verticalmühlen und von da über Cylindersiebe in die Silos.

Abb. 119.



Die Kühlschnecken für das Brenngut,
bevor es in die Mühlen gelangt, und die Cylindersiebe.

Der ganze Betrieb vollzieht sich vollkommen automatisch, bleibt continuirlich und erfordert ein minimales Aufsichtspersonal, dem überdies jeder Einfluss auf den ganzen Process entzogen ist.

Neben der Fortbewegung des Brenngutes im Apparat läuft die Staubentwickelung parallel, d. h. conform dem Zuge der Heizgase. Diese treten zunächst in den eigentlichen Brennofen, bringen hier die entweichenden Wasserdämpfe zur Ueberhitzung und reissen diese, sowie den sich hier entwickelnden Gipsstaub mit sich fort nach dem Vorwärmer, in welchem die erste, wenn auch geringere Staubentwickelung stattfindet, die sich nun der Strömung der Heizgase anschliesst und durch eine breite Oeffnung nach der Staubkammer geleitet wird.

Die Staubkammer ist nun so construirt, dass ihr Querschnitt die eintretenden Gase zwingt, sie als Cyklon zu passiren, wodurch die Staubtheile an der Kammersohle abgelagert, die Gase aber staubfrei nach dem Schornsteine geleitet werden. Die Entleerung des Staubsammlers findet durch eine Schnecke, die Controle der Temperatur durch ein auf der Stirnseite des Apparates angebrachtes Thermometer statt.

Durch diese neue Einrichtung der Rheinischen Gypsindustrie werden nun wesentliche Nachtheile der früheren Brennverfahren vermieden. Schon dadurch, dass in der Breche das Rohmaterial fast gleichmässig bis auf Nussgrösse gebracht wird und erst nach dem Brennen eine Zermahlung erfährt, wird viel an Arbeitskraft gespart. Während z. B. beim Mahlen des Brechgutes vor dem Brennen nach dem Königshütter System fünf Mühlen eingestellt sind, leisten nach dem System der Rheinischen Gypsindustrie schon zwei Mühlen den gleichen Effect und haben dabei einen viel geringeren Verschleiss aufzuweisen, weil das weichere Brenngut die Einzeltheile der Mühle in viel geringerem Grade auf ihre Abnutzung hin in Anspruch nimmt, als das Rohmaterial. Ebenso erfordert das Kochen in Kesseln stets empfindliche Reparaturen, da die einseitige Beeinflussung durch die Flamme leicht zum Durchbrennen der Kesselwand führt. Auch beansprucht die Anlage der Kochkessel einen viel grösseren Raum; fünf Kessel sind erforderlich, um die Arbeit eines Apparates zu verrichten, der im Flächenraum nicht mehr beansprucht als eine Kesselmauerung, was sich sowohl in der Capitalsanlage als in der Erleichterung des Betriebes empfindlich bemerkbar macht.

Abb. 120.



Die Verladungsstelle der Rheinischen Gypsindustrie am Hafen und am Gleise der Industriebahn Waldhof—Mannheim.

Drei besonders hervorragende Vortheile bietet aber das System der Rheinischen Gypsindustrie dadurch, dass erstens der Brennprocess von der Aufmerksamkeit des Brenners ganz unabhängig gemacht und doch in seinem ganzen Verlauf vollkommen gesichert wird; denn das ganze Verfahren ist so automatisch eingerichtet, dass der Heizer nur sein Thermometer zu controliren braucht, um mit der constant erhaltenen Feuerung auch ein gleichmässiges Functioniren des Brennapparates zu sichern; zum zweiten ist die Construction der Staubkammer eine solche, dass der bei den älteren Brennverfahren verloren gegangene Gipsstaub, der an sich das feinste Brenngut liefert und früher die ganze Umgegend der Fabrik mit einer erschreckenden Staubschicht bedeckte, hier fast bis auf das letzte Stäubchen gesammelt wird und den Werth des Brenngutes somit wesentlich erhöht, ein Vorzug, der sich in so vollkommenem Maasse bei dem System der Königshütte nicht bemerkbar machte. Thatsächlich konnten wir in Sperenberg beobachten, wie bei allen Einsichtsöffnungen in die Verdeckungen der Transportvorrichtungen zur Förderung des Mahl- und Brenngutes nicht unbedeutende Mengen von Staubansammlung sich zeigten, die ganz besonders empfindlich in den Mahlräumen auftraten, wenn auch von einer Staubentwickelung in dem Maasse, wie sie die älteren Brennmethoden aufweisen, keine Rede sein kann. In der Mannheimer Fabrik der Rheinischen Gypsindustrie ist diese aber so vollständig vermieden, dass wir unbestäubt den ganzen Betrieb verfolgen konnten und selbst auf den Dächern der Fabrik nicht die geringste Staubablagerung bemerkten; ein

weisser Rand am oberen Theile des Kamins war äusserlich das einzige sichtbare Zeichen, dass im neuen Industriehafen von Mannheim-Waldhof (Abb. 120) die Rheinische Gypsindustrie ihr neues Heim aufgeschlagen hat.

Der dritte Vortheil liegt endlich in der rationellen Ausnutzung der Heizgase; diese dienen nicht nur zum Brennen des Brechgutes, sondern ebenso zum Trocknen desselben im Vorwärmer, und endlich zum Garbrennen des im Staubsammler sich ansammelnden Gipsmehles. Diese dreifache Ausnutzung der Heizgase macht es erklärlich, dass dieselben beim Austritte aus dem Schornstein nur noch eine Temperatur von circa 80° aufweisen und dass zum vollkommenen Garbrennen von 10000 kg fertigen Brenngutes schon circa zehn Centner Ruhrkohle genügen.

Berücksichtigt man noch, dass ein vollkommen gleichmässig gebranntes Mahlgut erfahrungsgemäss ein halbes bis dreiviertel Jahr gelagert werden kann und dass es für ein solches Mahlgut nicht zutrifft, wenn seitens mancher Gipsindustrieller behauptet wird, ein Mahlen auf Vorrath könne wegen zu leichten Abbindens des Gipses nicht stattfinden, so ist auch erklärlich, dass ein Betrieb nach dem System der Rheinischen Gypsindustrie einen continuirlichen Betrieb gestattet und Betriebsunterbrechungen nicht nöthig macht, also einen Gewinn an Zeit und Raum bedeutet, wie er andererseits durch das Einfüllen des ungebrannten Mahlgutes in Säcke, durch das Beiseitestellen und wieder Inbetriebstellen derselben, wie es die Königshütte empfiehlt, als ebenso grosser Verlust an Zeit, Lagerraum und Arbeitskraft auftritt.

Konnte somit die Königshütte bei Lauterberg a. Harz bisher mit Recht von ihrem System behaupten, dass ihre Gipskocher in allen von ihr ausgeführten Fabrikanlagen sich der höchsten Anerkennung über ihre vorzügliche Leistung und praktische Anordnung erfreuten, so wird sie von nun an an dem System der Rheinischen Gypsindustrie einen ernsten Concurrenten haben, und der beiderseitige Wettkampf wird der Gipsindustrie im allgemeinen gewiss im weitesten Maasse zu Nutze kommen. Von welch ausserordentlicher Bedeutung dies aber wieder für die Bauindustrie wird, zeigt ein kurzer Ueberblick über die bereits vieler Orten und in mannigfachster Ausführung zur Anwendung gekommenen Gipsproducte.

Der Verwendung des Gipses als Baumaterial zur Mörtelbereitung haben wir bereits Eingangs gedacht; ihr schliesst sich die Verwendung zu Tünch-Stuccaturarbeiten, seine vorzügliche Eignung als Estrichmaterial an. Unter der Bezeichnung „Annalithbau“ haben Busse & Rohrmann, Besitzer der Annenmühle bei Osterode, schon vor vielen Jahrzehnten eine Art Gipsbeton in Anwendung gebracht, welcher bis heute eine ausserordentliche Vervollkommnung erfuhr, so dass mehrstöckige Gebäude und selbst freistehende Kamine zu vollkommen befriedigender Ausführung gelangten; die Bauausführung geschieht sowohl in ganzen, wie auch in nach und nach angesetzten Formen. Zur Dacheindeckung liefert Gips ein wetterbeständiges, äusserst tragfähiges Material, Estrichböden zeigen geringere Abnutzung als Cementböden und entbehren vollständig der beim Cementboden so häufig auf-

Abb. 121.



Das mechanische Einfüllen und Abwiegen des Mahlgutes. (System der Rheinischen Gypsindustrie.)

tretenden Haarrisse; die Verwendung von Gipsdielen zu Zwischenwänden in Wohngebäuden und die Ausführung von Zwischenböden in Gipsmaterial ist eine allgemeine in der modernen Bauweise geworden und hat sich vortrefflich bewährt; Bausteine aus Gips treten schon seit Jahren in einen erfolgreichen Concurrenzkampf mit dem Tuffstein, und endlich ist der Gips für den Bildhauer sowohl zu Modellirzwecken wie für die decorative Ausschmückung im Innern und an der Façade der Gebäude ein von Bausaison zu Bausaison sich steigernder Bedarf.

Eine vollständige Aufzählung der heute schon zur Verwendung kommenden Gipsproducte würde einer umfassenden Specialarbeit bedürfen; dieser kurze Hinweis mag genügen, um darzuthun, wie sehr es im allgemeinen Interesse liegt, dass von Seite der Gipsindustriellen an den Verbesserungen im Brennverfahren rüstig weiter gearbeitet wird und dass man ein strenges Augenmerk auf die Erreichung noch besserer Qualitäten des Gipses, besonders in Bezug auf seine verschiedenen Verwendungszwecke richte. Dies wird aber nur dann zu erreichen sein, wenn der Gipsbrenner zugleich Gipsindustrieller ist, d. h. wenn das in der Fabrik gewonnene Product auch gleich an Ort und Stelle zu Baumaterial im weitesten Sinne des Wortes verarbeitet wird. In diesem Falle ist der Gipsindustrielle in der Lage, alle Erfahrungen, die mit seinem Mahlgut bei der Verwendung gemacht werden können, gleichsam am eigenen Leibe zu erfahren und so die Abbindungsdauer, die Aufnahmefähigkeit an procentuellem Wassergehalt, Härte, Klang und Widerstandsfähigkeit seines Industrieproductes kennen zu lernen; er kann so seinen Abnehmern mit seinen eigenen Erfahrungen zu Hülfe kommen und dafür Sorge tragen, dass der Gips in der praktischen Verwendung auch wirklich die Behandlung erfährt, welche seiner ursprünglichen, natürlichen Beschaffenheit entspricht. Nur wenn der Industrielle sein Product auch vor einer irrationellen Behandlung im Interessentenkreis bewahrt, kann er verhüten, dass Fehler in der Behandlungsweise des Gipses beim Abbinden dem Gips selbst auf das Kerbholz geschrieben werden und dass so die alten Vorurtheile, die immer noch mächtig und vieler Orten der Verwendung des Gipses im Wege stehen, immer wieder geweckt und genährt werden.

Wir bemerkten mit grosser Befriedigung, dass die Rheinische Gypsindustrie diese Grundsätze zur weitesten Verwirklichung gebracht hat, denn sowohl in der Bauanlage ihres schönen Fabrikgebäudes als auf den Lagerstätten der Fabrikhöfe konnten wir zahlreiche Baubestandtheile der verschiedensten Form und für die mannigfaltigsten Bauzwecke bemerken und auf ihre Widerstandsfähigkeit hin prüfen. Diese Verbindung von Herstellung gebrannten Gipses mit der gleichzeitigen Verarbeitung zu Gipsproducten gewährt aber auch noch den technischen Vortheil, dass selbst bei einer eventuellen Stagnirung des Absatzes von Mahlgut, wie es beispielsweise das Abbrechen der Bausaison mit sich führen kann, nicht auch mit der Fabrikation innegehalten werden muss, wodurch wieder andererseits ermöglicht wird, dem Bautechniker stets frisch gebranntes Mahlgut zu liefern.

Wir stehen gewiss noch lange nicht vor dem Culminationspunkt in der Entwickelung der Gipsindustrie, gewiss aber ist das System der Rheinischen Gypsindustrie ein weiterer bedeutungsvoller Schritt nach vorwärts, dessen Studium und Anwendung wir im Interesse der ganzen Sache nur jedem Gipsindustriellen und Bautechniker wärmstens empfehlen können. [7401]

Durch Gebirgsdruck gebogene Quarzkrystalle.

Mit zwei Abbildungen.

Den seltenen Fall einer Biegung von Krystallen in Folge des Gebirgsdruckes beschreibt A. Bodmer-Beder in Zürich im *Centralblatte für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.* Die in Abbildung 122 fast in natürlicher Grösse dargestellte Krystalldruse stammt aus dem Somoixer Thal im Bündener Oberwald und fand sich in einer 7 cm mächtigen, wesentlich mit eisenschüssigem Thone und Quarzbreccien angefüllten Kluft im stark gepressten und verwitterten Sericitschiefer. Die Krystalle zeigen folgende bruchlose Biegungen: Krystall *I* ist auf 30 mm Länge um 3 mm und *II* auf 42 mm Länge um 11 mm nach links gebogen. Beide Krystalle sind nach ihrer Deformirung noch zu etwa einem Drittel der Länge vom Krystalle *III* umwachsen worden. Hierauf fand bei allen drei Krystallen zusammen, unten, wo sie aufsassen, auf 15 mm Länge eine Stauchung um 5 mm von vorn nach hinten statt. Diese Biegungen oder Stauchungen haben im Innern der sonst klaren, durchsichtigen Krystalle bei *I* in der unteren Hälfte, bei *II* im oberen und unteren Drittel und bei *III* nur im Fusse eine wolkige und zum Theil streifig faserige Trübung erzeugt. Da, wo diese nicht zu stark ist, erscheinen durch die äussere klare Zone hindurch, je nach der Stellung

Abb. 122.



Gebogene Quarzkrystalle aus dem Somoixer Thal im Bündener Oberwald.

zum Lichte sichtbar, kleine schimmernde Flächen, die bei *I* nach hinten und bei *II* nach hinten und nach rechts je im Winkel von durchschnittlich 40° zur Hauptachse des Krystalles einfallen. Diese etwas unebenen, streifigen Flächen sind Gleitflächen, die, in Folge der Biegung entstanden, eine Art versteckter Schieferung verrathen. Auf den prismatischen Krystallflächen ist gewöhnlich eine horizontale Riefung bemerkbar, die jedoch am oberen Theile des Krystalles *II* durch ein Zerfallen der parallelen Riefung in kleine, gegen einander schiefstehende Flächen gestört ist. Die wolkig getrübten Partien weisen neben deutlichen Stauungsklüften zahlreiche, je nach der Biegung der Krystallhauptachse mehr oder weniger radial gruppirte, immer zu mehreren neben einander liegenden Reihen von Hohlräumen oder von Flüssigkeits- oder Gaseinschlüssen, oft mit beweglicher Libelle, auf. Die in Abbildung 123 dargestellte ungefähr 300fache Vergrösserung lässt die unregelmässig verzerrten, schlauchförmigen, rundlichen elliptischen und langgezogenen Formen dieser Hohlräume und Einschlüsse erkennen. Den äussersten Rand eines Durchschnittes durch den Krystallkörper bildet eine etwa 0,15 mm starke, fast einschlusslose, klare Quarzzone, die das Krystall-Individuum hautartig umgiebt. Sie ist sichtbar erst nach den beiden, zeitlich getrennten Biegungsvorgängen entstanden und bildet gewissermaassen einen Nachheilungsprocess der gewaltsam gebogenen Krystallkörper. [7329]

Abb. 123.



Schnitte durch Hohlräume und Einschlüsse in ungefähr 300facher Vergrösserung.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es giebt Dinge, die so allgemein behauptet werden, dass Jedermann sie für feststehende Wahrheiten anerkennt und weiter behauptet. Wenn es dann schliesslich Jemandem einfällt, zu fragen, worauf sich denn die Behauptung stützt, dann vermag kein Mensch die erforderlichen Beweise beizubringen. Es heisst dann, „das sei ja allgemein bekannt“ oder „die und die grosse Autorität hätte es gesagt“ oder „es sei selbstverständlich“. Es gelingt aber nicht, die Versuche oder Beobachtungen ausfindig zu machen, auf welche sich das allgemein anerkannte Dogma stützt. So kann es vorkommen, dass ein reiner Aberglauben zur Bedeutung eines naturwissenschaftlichen Lehrsatzes erhoben wird, wenn er in dem, was er behauptet, den sonstigen erwiesenen Dingen nicht geradezu ins Gesicht schlägt. Es kann aber auch umgekehrt sich ereignen, dass Das, was mit Fug und Recht beansprucht kann, als feststehend betrachtet zu werden, den nöthigen Glauben nicht findet, weil die Beweise fehlen.

Es ist aus diesem Grunde immer gut, gelegentlich auch Dinge nachzuprüfen, an denen zu zweifeln man keine directe Veranlassung hat. Schlimmstenfalls kommt ein neuer, vielleicht schärferer oder in anderer Form geführter Beweis zu Stande, nicht selten aber ergeben sich auch bei solcher Beweisführung ganz neue Gesichtspunkte, welche neue Ausblicke eröffnen.

Wer erinnert sich hier nicht der Thatsache, dass es scheinbar eine unfruchtbare Arbeit war, als Lord Rayleigh die Nachprüfung der Dichtigkeiten der Gase und damit die erneute Bestätigung des Avogadroschen Gesetzes unternahm. Dass dadurch die Richtigkeit des Gesetzes nicht erschüttert werden würde, konnte man von vornherein erwarten, dass sich aber dabei Beobachtungen ergeben würden, welche zu der Entdeckung des Argons und dadurch auch zu derjenigen der anderen neuen Luftgase führen würden, das hat Niemand voraussehen können. So hat eine scheinbar unfruchtbare Arbeit zu der überraschendsten Entdeckung der letzten Jahrzehnte die Veranlassung gegeben.

Nicht nur bei der Betrachtung der grossen grundlegenden Theoreme der Wissenschaft ist eine solche gesunde Skepsis angebracht und vollkommen am Platze, auch die kleineren Einzelprobleme sind einer gelegentlichen neuen Durchforschung wohl werth. Bei dem Studium der chemischen Fachlitteratur pflege ich mir immer eine Notiz zu machen, wenn ich finde, dass für diese oder jene Reaction ein quantitativ glatter Verlauf behauptet wird, und wenn ich hier oder dort es nicht bei dieser Notiz habe bewenden lassen, sondern Veranlassung nahm, derartige Angaben auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, so hat es sich mitunter ereignet, dass ich neben dem angeblich ausschliesslich und mit quantitativer Ausbeute entstehenden Hauptproduct auch noch ganz beträchtliche Mengen von Nebenproducten gefunden habe, deren Bildung durch die Theorie nicht vorauszusehen war und die sich bei der genaueren Untersuchung als interessanter erwiesen, als das Hauptproduct selbst.

Von derartigen Erlebnissen will ich meinen Lesern nicht berichten, denn ich kann bei ihnen ein allgemeines Interesse für Thatsachen aus dem Gebiete der chemischen Specialforschung nicht voraussetzen. Aber von einem anderen Versuche kann ich berichten, bei welchem es sich um ein Gebiet handelt, dem Jedermann ein grosses Interesse entgegenbringt und auf dem daher auch Jedermann zu gelegentlichen eigenen Versuchen berechtigt ist. Meine Versuche auf diesem Gebiete sind einfach genug gewesen; sie haben zu irgend welchen neuen Entdeckungen keine Veranlassung gegeben, sondern nur das Bekannte und von aller Welt Behauptete bestätigt; sie scheinen mir aber trotzdem der Erwähnung nicht unwerth.

Es handelt sich um die bekannte und oft besprochene Thatsache der Durchlüftung des Erdbodens, auf welchem Pflanzen wachsen. Dass auch den Wurzeln der Pflanzen nicht nur die Feuchtigkeit, sondern auch die Berührung mit stetig wechselnder Luft noth thut, darüber besteht wohl kein Zweifel und zum Beweise der Thatsache sind von den Pflanzenphysiologen vielfache Versuche angestellt worden.

Auf diese Versuche weniger als auf die eigene Erfahrung gründet sich die Behauptung der meisten Gärtner, dass man Topfgewächse nur in Töpfen aus gewöhnlichem unglasirtem Thon ziehen dürfe und dass man ihnen nicht so viel Wasser geben soll, dass dasselbe als zusammenhängende Schicht die Poren des Erdbodens vollkommen ausfüllt. Aus diesem Grunde hat ja jeder Blumentopf unten ein Loch, aus dem nicht vom Erdboden festgehaltenes Wasser ab-

laufen kann. Der vorsichtige Gärtner legt sogar in einen solchen Topf unter die Erde noch eine Schicht Kies oder Scherben, damit ja das Wasser recht vollständig aus der eigentlichen Erde heraussickern kann.

Obgleich nun Jedermann diese Thatsachen weiss und die guten Eigenschaften der ordinären Blumentöpfe anerkennt, so handeln doch viele Leute und selbst Gärtner nicht nach den Regeln, die sich aus dieser Kenntniss ergeben. Sehr häufig sieht man, dass Blumentöpfe zur Erzielung eines schmucken Aeusseren mit rother oder grüner Oelfarbe angestrichen werden, wodurch doch ihre Porosität vollkommen aufgehoben wird. Ebenso oft sehen wir in Blumenhandlungen und in den Häusern unserer Freunde besonders schöne Pflanzen in Blumentöpfen aus Porzellan, welche nicht porös sind, und wenn wir gar in grössere Gewächshäuser uns begeben, so finden wir sämmtliche Pflanzen in Kübeln aus Eichenholz, welche aussen lackirt oder mit Oelfarbe gestrichen und für die Luft vollkommen undurchlässig sind.

Macht man einen Gärtner auf das Unlogische in diesen über die ganze Welt verbreiteten Gepflogenheiten aufmerksam, so bekommt man jedesmal dieselbe Antwort: die ganze Sache mit den porösen Töpfen sei nur eine Theorie, auf die es in der Praxis gar nicht ankäme; die thönernen Blumentöpfe hätten nur den einen Vorzug, sehr billig zu sein, es seien aber armselige Scherben, die man nicht verwenden könnte, wenn es darauf ankäme, eine schöne Pflanze vorzuführen, und was die Durchlüftung des Erdbodens anbeträfe, so sei dazu Gelegenheit genug von oben gegeben; die Pflanzen, die im natürlichen Erdboden ständen, hätten auch nur Durchlüftung von oben, nicht aber von den Seiten.

Alles das klingt ganz plausibel; man darf nur nicht vergessen, dass einer Pflanze, die im natürlichen Erdboden steht, eine ganz andere Gelegenheit gegeben ist, ihre Wurzeln so auszubreiten, wie sie es für nothwendig befindet. Eine Topfpflanze ist dagegen auf eine ungewöhnlich geringe Menge von Erde beschränkt, und wenn sie wirklich der Durchlüftung ihrer Wurzeln bedarf, so ist es doch noch sehr fraglich, ob wir ihr in dieser Hinsicht eine Beschränkung auferlegen dürfen, ohne ihr zu schaden.

Wer Recht hat, die Gärtner, von denen man solche Bemerkungen zu hören bekommt, oder der nachdenkliche Mensch, der sie nicht ohne weiteres glaubt, darüber könnte nur das Experiment entscheiden, und zwar nicht das Experiment des Pflanzenphysiologen, der die Durchlüftung der Wurzeln überhaupt studirt, sondern das Experiment des Pflanzenliebhabers, der seinen Schützlingen gern Etwas zu gute kommen lassen möchte. Ein solches Experiment habe ich vor etwa zwei und einem halben Jahre in Gang gesetzt und will es heute nicht zum Abschluss bringen, ohne über das erzielte Resultat den Lesern des *Prometheus* zu berichten, unter denen sich gewiss zahlreiche Blumenliebhaber finden.

Der Inhaber einer berühmten Thonwaarenfabrik, der seine Erzeugnisse nicht aus dem Lehm herstellt, wie er ihn gerade findet, sondern sich seine keramischen Massen nach wissenschaftlichen Grundsätzen zusammenmischt, hatte die Güte, für mich sechs Blumentöpfe anfertigen zu lassen, welche in gleicher Form und Grösse aus einem und demselben Thon gefertigt wurden. Aber durch Zumengen von verschiedenen Quantitäten Chamotte (d. h. desselben Thones im vorher gebrannten und zerkleinerten Zustande) wurde die Porosität der Wandungen meiner Töpfe verschieden gross gestaltet, so zwar, dass immer zwei und zwei Töpfe unter sich gleich waren und drei verschiedene Grade der Porosität erhalten wurden. In diesen Töpfen wurden sechs kleine Gummibäume von vollkommen gleicher Form und Grösse eingepflanzt. Diese Bäume sind bis jetzt unter völlig gleichen Bedingungen stets am gleichen Standorte gepflegt worden. Jeder hat zu gleicher Zeit und gleich viel Wasser erhalten; in der Art des Giessens wurde zwar zur Beantwortung einer anderen Frage bei je zwei gleichen Töpfen eine etwas verschiedene Methode beobachtet, da aber dieses keinerlei Unterschiede herbeiführte, so braucht auf diesen Punkt hier nicht eingegangen zu werden. Dagegen war das Resultat der verschieden starken Porosität der Töpfe ganz überraschend. Die Bäumchen entwickelten sich sammt und sonders zu schönen kräftigen Gesellen, welche nun schon etwa 2 m hoch sind. Dabei wuchsen die beiden Bäume in den porösesten Töpfen am schnellsten; sie sind jetzt gleich gross und etwa 15 cm höher als diejenigen in den Töpfen von mittlerer Porosität. Diese sind wieder unter sich gleich und übertreffen die Pflanzen in den wenigst porösen Töpfen um mehr als 15 cm. Ganz dieselben Unterschiede zeigen sich in der Grösse der Blätter; die Pflanzen in den porösesten Töpfen haben Blätter von einer Grösse, wie man sie nur sehr selten bei Topfpflanzen dieser Art findet, die in den Töpfen von mittlerer Porosität haben auch sehr schöne, aber etwas kleinere Blätter, diejenigen endlich, welche in den wenigst porösen Töpfen erzogen sind, haben auch die kleinsten Blätter, wenngleich dieselben noch immer die Blätter eines in einem Kübel gehaltenen Baumes bei weitem übertreffen.

Das geschilderte Experiment scheint mir, so einfach es auch sein mag, nicht ohne erhebliche Tragweite. Es wäre wohl werth, in grösserem Umfange und mit den grösseren Mitteln einer bedeutenden Gärtnerei oder eines botanischen Gartens wiederholt zu werden, denn es scheint mir zu beweisen, dass das Wohlbefinden von Topfpflanzen eine directe Function der Durchlüftung der Wurzelerde nicht nur von oben, sondern auch durch die Gefässwandungen des Topfes hindurch ist. Dann ergiebt sich von selbst die Forderung, Alles zu unterlassen, was die Porosität von Blumentöpfen vermindert oder aufhebt, ein Oelanstrich bei Blumentöpfen scheint ebenso verwerflich, wie der Gebrauch solcher Töpfe, deren Poren durch vieljährige Benutzung oder durch Bewachsen mit Moos vollständig verstopft sind. Blumentöpfe aus Porzellan, glasirtem Steingut oder Steinzeug und Kübel aus Holz oder Cement sollten vollständig abgeschafft und von jeglichem Gärtner als Feinde seiner Schützlinge gemieden werden; es wäre denn, dass es sich um die Zucht japanischer Zwergbäumchen oder solcher Pflanzen handelt, welche, wie Kugellorbeer oder Pomeranzenbäumchen in einem Zustand fortdauernder, gleichbleibender Verkümmerung erhalten werden sollen.

Wer Thiere als Lieblinge im Hause hält, fühlt die Verpflichtung, nach besten Kräften für ihr Wohlbefinden zu sorgen. Mit Pflanzen haben wir leider nicht immer das gleiche Pflichtbewusstsein. Wie oft sieht man Pflanzen in Wohnhäusern, welche offenbar ein jämmerliches Dasein fristen. Vielleicht haben die vorstehenden Betrachtungen auch das Gute, dass mancher Pflanzenfreund sich die erneute Frage vorlegt, ob er auch wirklich Alles gethan hat, um seinen Schützlingen den Aufenthalt in seinem Hause so behaglich wie möglich zu machen. WITT. [7378]

* * *

Das Windrad zur Erzeugung von elektrischer Kraft. Ueber Windräder und deren Verwendung zum Betriebe von Arbeitsmaschinen ist in dieser Zeitschrift schon wiederholt berichtet und darauf hingewiesen worden, dass ein befriedigender Erfolg wohl nur zu erwarten ist in Gegenden, in denen wenig Windstille herrscht und wenn der Betriebszweck die Anlagen von Speichern gestattet, die mit ihrem

Vorrath über Windstillen hinweghelfen. Neuerdings soll die Firma Gustav Conz G. m. b. H. in Hamburg, die Benutzung des Windrades zur Erzeugung von elektrischer Energie für Licht und Kraftübertragung mit Erfolg versucht haben, nachdem es ihr gelungen war, Schaltungen zu finden, welche dem wechselnden Windbetriebe sich anpassen. Die Firma C. P. Neumann in Wittkiel bei Kappeln a. d. Schlei lieferte ein geeignetes Windrad von 12 m Durchmesser und 100 qm wirksamer Fläche, das elf Umdrehungen in der Minute macht und diese durch selbstthätige Verstellung der Flügel gegen den Wind so regulirt, dass ihre Zahl bei allen Leistungen, die je nach der Windstärke 1—30 PS betragen, die gleiche bleibt. Das Windrad treibt mittelst Uebertragungen eine Conzsche Stahldynamo, die eine grosse Accumulatorenbatterie ladet, welche den Strom für Beleuchtung und Kraftbetrieb auch bei Windstillen liefern soll. Die am 10. September begonnenen Versuche sollen die Erwartungen übertroffen haben. Schon ein Wind von 2 m p. Sec. trieb das unbelastete Rad mit voller Geschwindigkeit herum, bei 2,5 m Wind wurde bereits so viel Strom erzeugt, dass die Batterie eingeschaltet werden konnte, weil bei steigendem Winde das Laden derselben beginnt. Die Spannung an der Batterie blieb bei allen Windstärken vollkommen gleichmässig. Der Erfolg war derart befriedigend, dass die Anlage für die Beleuchtung von Wittkiel dauernd in Betrieb bleiben soll. a. [7407]

* * *

Der Nachhall in den Gebäuden. Vor etwa fünf Jahren wurde Professor W. C. Sabine von der Corporation der Harvard-Universität um ein Mittel angegangen, die akustischen Mängel im Vorlesungssaal des „Fogg-Art-Museum" in Cambridge zu beseitigen. Mehrjährige Studien gaben ihm einen tieferen Einblick in die hier zu heilenden Schäden, wovon er einen vorläufigen Ueberblick im *American Architect and Building News* gegeben hat. Er kam zu einigen allgemeinen Folgerungen, die von grundlegender Bedeutung erscheinen.

Im allgemeinen ist ein Ton auf bestimmte Entfernung hin im geschlossenen Raume lauter als in der freien Luft.

Der Charakter oder die Klangfarbe *(timbre)* eines zusammengesetzten Tones wird mehr oder weniger durch Verstärkung einzelner Elemente desselben, durch Resonanz und durch Stärkung oder Schwächung solcher in verschiedenen Theilen des Raumes durch Interferenz verändert. Diese Veränderungen des Charakters oder der Klangfarbe des zusammengesetzten Tones nennt Sabine seine Verzerrung *(distortion)*.

Der Ton besteht in einem Raume noch für eine beträchtliche Zeit fort, nachdem der tönende Körper bereits zu vibriren aufgehört hat, und das geschieht in Folge der mehr oder weniger vollständigen Zurückwerfung und Wiederzurückwerfung der Schallwellen von den Wänden, Böden und Decken des Raumes. Dieses Verharren des Tones in einem Raume nennt Sabine den Nachhall *(reverberation)*. Er bringt eine Verdeckung und Verundeutlichung der auf einander folgenden Laute in der artikulirten Rede hervor, und es sind namentlich die klangvolleren Vocallaute, welche länger verharren und die zarteren und flüchtigeren Consonanten verdecken. Der Ton einer gewissen Orgelpfeife blieb noch 5,6 Secunden, nachdem sie angeblasen war, in jenem Cambridger Hörsaal vernehmbar. Die Dauer des hauptsächlich zu bekämpfenden Nachhalles hängt von der absorbirenden Kraft der Mauern und anderer zurückwerfender Flächen und der Weite des Raumes ab, und es gelang Sabine, durch eine geistreiche Methode sie für alle Materialien (Mauerwerk, Stuck, Holz- und Glaswände) und Weiten zu berechnen. Als bestes absorbirendes Mittel erschien eine Bekleidung der Wände mit dickem Haarfilz, die auch in dem oben erwähnten Hörsaale half, aber freilich oft durch Draperien aus weniger rauhen Stoffen ersetzt werden muss.

(Science.) [7419]

* * *

Das letzte Zeichen des Lebens. Augustus D. Walter hat ein entscheidendes Kennzeichen festgestellt, durch welches man sofort erkennen kann, ob irgend ein pflanzliches oder thierisches Organ oder Gewebe (Nerven, Muskeln, Haut, Leber, Netzhaut u. s. w. bei den Thieren, Blätter, Blumen, Wurzeln, Früchte und Samen bei den Pflanzen) noch lebend oder schon todt sind resp. zu messen, wie viel Leben noch in ihnen ist. Die Reaction beruht darauf, dass jederlei lebende Materie auf eine elektrische Reizung durch einen in demselben Sinne laufenden elektrischen Strom antwortet. Dieselbe Materie reagirt, sobald sie durch Erhitzen auf den Siedepunkt getödtet ist, nicht mehr in demselben Sinne, höchstens erzeugt sie einen Gegenstrom in Folge von Polarisation. Ihr Verhalten gegen den elektrischen Strom ändert sich also im Moment des Absterbens vollkommen. Um diese Versuche auszuführen, genügt ein empfindliches Galvanometer, wie es sich bereits in jedem physiologischen Laboratorium befindet. Mit einigen Nebenapparaten kann die Vorrichtung so eingestellt werden, dass sie einen Funken giebt, so lange die eingeschaltete Masse noch lebend ist, und keinen mehr, wenn sie abgestorben ist. Am Galvanometer kann man den Grad des noch vorhandenen Lebens ablesen. *(Comptes rendus.)* [7428]

* * *

Jodhaltiges Kochsalz wird durch W. von Jauregg in den Staaten, wo Kretinismus vorkommt, den Regierungen, welche Salzmonopol haben, empfohlen, um dieser Volkskrankheit Einhalt zu thun. Die schon vor mehr als einem halben Jahrhundert aufgetauchte Vermuthung, dass der Mangel von Jod in den meisten Gebirgswässern, diese in den Küstenländern unbekannte, verthierende Krankheit erzeuge, ist bekanntlich durch die neueren Untersuchungen in so fern bestätigt worden, als gerade die bei jenen Kranken zum Kropfe entartende Schilddrüse sich als das Sammelorgan für das Jod im thierischen und menschlichen Körper, welches stets eine gewisse Menge organisch gebundenen Jodes enthält, erwiesen hat. W. von Jauregg meint, wenn nun z. B. der österreichische Staat seinem Kochsalze eine bestimmte kleine Menge von Jodsalzen beimengte, so würde er seine gebirgsbewohnenden Völker zwingen, in der täglichen Nahrung so viel Jod aufzunehmen, als nöthig ist, um jener Volkskrankheit der Steiermark und anderer österreichischer Gebirgsländer Einhalt zu thun. Da geringe Mengen von Jodsalzen unschädlich sind, so scheint der Vorschlag alle Beachtung zu verdienen.

[7423]

* * *

Das Licht lebender Wesen als Beleuchtungsquelle. Dass das Phosphorescenzlicht der Thiere die weitaus sparsamste, den geringsten Materialverbrauch erfordernde Lichtquelle sei, hatte Professor Raphael Dubois schon vor einer Reihe von Jahren erwiesen. Er ist nunmehr, wie er der Pariser Akademie mittheilte, zu dem Versuche vorgeschritten, einen Leuchtbacillus *(Photobacterium)* in

einer geeigneten Nährflüssigkeit zu cultiviren, und es gelang ihm, durch Behälter mit solchem leuchtenden Wasser, gleichsam durch eine Art „Meerleuchten", einen Saal soweit zu erhellen, dass sich die Personen darin auf mehrere Meter Entfernung erkennen konnten und dass man im Stande war, Druckschrift zu lesen oder den Stand der Uhr zu erkennen. Der vollständig verdunkelte Saal erschien wie vom Lichte des Vollmonds erhellt. Als Nährflüssigkeit für den Leuchtbacillus eignete sich am besten eine Seesalzlösung, die ausser den mineralischen Nährstoffen einen ternären, quaternären und einen phosphorhaltigen Nährstoff enthält. Unter den ternären erwiesen sich als besonders günstig Glycerin und Mannit, unter den quaternären Peptone und Asparagin, unter den phosphorhaltigen Lecithin, Nucleïn und Kaliumphosphat, um Leuchtflüssigkeiten von langer Dauer zu erzeugen. Dieses „kalte Licht" enthält nur Strahlen von mittlerer Wellenlänge, weder Wärmestrahlen noch chemisch wirksame Strahlen, und um eine Photographie mit sehr empfindlichen Platten dabei aufzunehmen, bedarf es einer mehrstündigen Exposition. Dagegen besitzt dieses Licht ein starkes Durchdringungsvermögen ähnlich den Röntgenstrahlen. Dubois giebt die Hoffnung nicht auf, dass sich die Ergiebigkeit dieses kalten Lichtes bis zur praktischen Verwerthbarkeit werde steigern lassen. E. K. [7421]

* * *

Grosse Spodumen-Krystalle. Kürzlich durchlief die wissenschaftlichen Journale Amerikas eine Notiz, dass man einen Krystall von Spodumen gefunden habe, der 29 Fuss lang und der grösste Krystall sei, den man jemals angetroffen habe. Dazu bemerkt Henry Montgomery von der Trinity-Universität in Toronto in *Science*: „Als ich im Jahre 1885 die Zinn- oder Cassiterit-Fundstätten der Black Hills in Dakota studirte, sah und maass ich in der Etta-Zinngrube (in der Nähe von Harneys Peak) einen Spodumen-Krystall von $38^1/_2$ Fuss Länge und 32 Zoll Dicke. Dieser Riesenkrystall war beinahe vollkommen ausgebildet und lag wenige Ellen unter der Oberfläche." In Anbetracht der Grösse und der Transportschwierigkeiten in jener Zeit, wo die nächste Eisenbahn 130 Meilen von der Fundstätte entfernt war, konnte Montgomery dieses Cabinetstück nicht retten und musste sich begnügen, den Fund in einem 1886 abgestatteten Bericht über die Black Hills zu erwähnen.

Für Nicht-Mineralogen sei hinzugefügt, dass Spodumen oder Triphan ein gewöhnlich grauweiss, aber auch grünlich oder röthlich gefärbt vorkommendes Silicat der Augitreihe ist, welches Glasglanz und nahezu die Härte des Quarzes besitzt und ein Lithiumaluminiumsilicat darstellt. Es kommt öfter in grossen Krystallen vor, und obwohl Montgomery jenes Riesenexemplar nicht in Sicherheit bringen konnte, sammelte er doch in der Nachbarschaft jener Mine andere Spodumen-Krystalle von 2—6 Fuss Länge. E. K. [7424]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Aug. Föppl. *Vorlesungen über technische Mechanik.* Zweiter Band: Graphische Statik. Mit 166 Figuren im Text. gr. 8°. (X, 452 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.

Mit der „Graphischen Statik" kommt die im Laufe der letzten Jahre erschienene Arbeit des Münchener Gelehrten zum Abschluss. Die günstige Aufnahme der beiden vorhergehenden Bände sichern dieselbe dem letzten. Zu rühmen ist vor allem die Ausführlichkeit, mit der der Verfasser die Grundlagen der Mechanik behandelt. Sie erleichtert sehr das Verständniss des folgenden und bildet ein sicheres Fundament für den weiteren Aufbau. Wenn man dem Werk den Vorwurf einer allzu wissenschaftlichen Behandlung des Stoffes gemacht hat, so spricht dagegen schon das Urtheil wissenschaftlich hochstehender Techniker, von Leuten, die, in praktischen Erfahrungen gereift, ein offenes Verständniss haben für die Nothwendigkeit einer gründlichen Ausbildung in der Mechanik. Das Buch bildet eine reiche Quelle vielseitiger Erfahrung für Alle, die sich die Lehren der Mechanik wollen zu eigen machen. E. C. [7408]

* * *

Prof. Dr. L. Graetz. *Kurzer Abriss der Elektricität.* Mit 148 Abbildgn. Zweite verbesserte Auflage. gr. 8°. (VIII, 190 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis geb. 3 M.

Das vorliegende Werk enthält alles Wesentliche, was heutzutage der praktische Techniker von der Elektricität wissen muss, denn die Durchführungen sind nicht streng wissenschaftlicher und theoretischer Art, sie sind vielmehr auf das Praktische gerichtet. Wohl aus diesem Grunde beginnt das Werk nicht mit der Reibungselektricität, sondern macht den Leser sofort mit den elektrischen Strömen, deren Erzeugung und Anwendung bekannt. Erst später benutzt der Verfasser die Erklärung der elektrischen Spannungserscheinungen als Uebergang, um auf die Reibungselektricität so weit einzugehen, wie es zum Verständniss des ganzen Gebietes nothwendig ist. Der letzte Theil des Werkes handelt über die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektricität, z. B. Röntgenstrahlen, der Telegraphie ohne Draht, Versuche von Herz und Tesla u. s. w. Der vorliegende *Abriss der Elektricität* ist nicht etwa ein Auszug aus dem umfangreichen Werke desselben Verfassers *(Die Elektricität und ihre Anwendung)*, er bildet vielmehr selbst ein abgeschlossenes Ganzes und ist wohl dazu geeignet, Ingenieure, die sich nicht speciell mit dem Studium der Elektricität befassen wollen, mit dem zu versehen, was sie auf diesem Gebiete für ihr Fach brauchen. E. C. [7440]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern. Lieferung 1. (S. 1—8, Tafel 1—4.) Prag, B. Kočí. Preis der Lieferung 4,50 M.

Pouvourville, Albert de. *L'Empire du Milieu.* Avec 42 Figures dans le Texte et 2 Carts. (Bibliothèque d'histoire et de géographie universelles.) Paris, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald), 15 Rue de Saint-Pères. Preis 2 Francs.

Hudry-Menos, Madame. *La Femme.* Avec 37 Figures dans le texte. (Les Livres d'Or de la Science.) Petite Encyclopédie populaire illustrée des Sciences, des Lettres et de Arts. Nr. 21. 8°. (223 S.) Ebenda. Preis 1 Franc.

Reclus, Élisée. *La Chine et la Diplomatie européenne.* gr. 8°. (16 S.) Paris, Éditions de l'Humanité Nouvelle, 15 Rue de Saint-Pères. Preis 60 Centimes.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 585. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 13. 1900.

Die Beendigung der Versuche mit dem Luftschiff des Grafen von Zeppelin.

Von H. W. L. Moedebeck.

Mit einer Abbildung.

Am 15. November hat die Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt zu Stuttgart in einer Generalversammlung ihre Auflösung berathen. Die Versuche haben einen gewissen, für das Unternehmen nicht ungünstigen Abschluss erreicht; es ist, kurz gesagt, überzeugend gezeigt worden, dass auf dem von Graf von Zeppelin vorgeschlagenen Wege das Ziel einer willkürlichen Luftschiffahrt zu erreichen ist. Müssen wir uns in den Anforderungen an dieselbe in Bezug auf Schnelligkeit auch zunächst bescheiden und werden damit ihrer Verwendbarkeit vorläufig noch enge Grenzen gezogen, so hat sich doch die Erkenntniss bei allen Fachkundigen Bahn gebrochen, dass hierin eine sachgemässe Entwickelung in kürzester Zeit Fortschritte und wesentliche Veränderungen herbeiführen würde.

Aber die Thatsache, dass die Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt diesen Erfolg mit dem Verbrauch ihres eingezahlten Actiencapitales besiegelt hat, steht unwiderruflich fest, und die allgemein interessirende Frage ist: „Was nun?“

Sollen die theuer erkauften werthvollen Erfahrungen jetzt von Anderen ausgebeutet werden? Vertrauend auf ihre Patente hat die Direction der Gesellschaft Nichts verheimlicht, sie hat im Gegentheil Fachleute aus aller Herren Länder zur Beiwohnung der Versuche eingeladen. Die Erfahrungen an sich sind also Gemeingut aller Culturstaaten geworden und der Impuls zu neuem aëronautischen Schaffen ist überall geweckt worden. Die Zukunft wird uns lehren, ob die Ausnutzung der Zeppelinschen Versuche in Deutschland oder in einem anderen Lande stattfinden wird; bei dem wissenschaftlichen Charakter, welchen sie besitzen, wird ihre Einwirkung auf den Fortschritt der Luftschiffahrt im internationalen Sinne von Bedeutung werden.

Die technischen Verbesserungen des Fahrzeuges vor dem zweiten Versuche.

Bei dem ersten Versuche am 2. Juli hatte der 128 m lange Luftschiffkörper bekanntlich eine leichte Durchbiegung bekommen, welche die Kraftwirkung der beiden Schraubenpaare aus der Längsrichtung der Achse des Schiffskörpers herausbrachte und in tangentialer Richtung zur Krümmungscurve ansetzte. Damit war ein gleichmässiges Wirken der Schraubenpaare vollkommen ausgeschlossen; es fanden, da die Durchbiegung der Längsachse nach unten eingetreten war, beim

Fahren Aufwärtsbewegungen statt, welche im richtigen Augenblicke durch Rückwärtsgang der Maschinen wieder paralysirt werden mussten.

Graf von Zeppelin hatte daher den Laufgang zwischen beiden Gondeln, der überdies eine sehr unsichere, schwankende Verbindung bildete, durch Anbringung einer mit den beiden untersten Längsträgern vermittelst Streben starr verbundenen I-Schiene ersetzt. So bildete er unter dem Luftschiff einen soliden, im Querschnitt dreieckigen Kiel. Auf den unteren Flanschen der I-Schiene bewegten sich zwischen beiden Gondeln die Laufkatzen für das Laufgewicht, welches diesmal 150 kg schwer war (gegen 100 kg vorher) und nur bis zur Höhe der Gondelsohlen (früher 26 m) herabhing. Die Frage, ob bei dieser Anordnung, welche die Schwerpunktslage wesentlich erhöhte, nicht die Stabilität eine sehr unsichere werden würde, war eine gewiss berechtigte. Die Versuchsergebnisse haben aber in überraschender Weise das Gegentheil bekundet. Das Laufgewicht vermochte indess jetzt einen Weg von 60 m hin und zurück bewegt zu werden und die Bewegungsvorrichtung selbst war so dauerhaft construirt, dass eine Störung an ihr wohl als ausgeschlossen gelten konnte.

Auf der I-Schiene war der Verkehr von Menschen zwischen beiden Gondeln viel sicherer als auf dem früheren, bei jedem Tritt schwankenden Laufgange. Ferner wurde an Gewicht und unter den beiden Enden des Fahrzeugkörpers auch an Raum gewonnen, denn hier fand kein Ersatz des Laufsteges durch die I-Schiene statt. Früher bewegten sich nämlich auf diesen über die Gondeln hinausragenden Ausläufern des Laufsteges die Laufkatzen des Laufgewichts; da letzteres nunmehr zwischen den Gondeln lief, wurden diese Theile überflüssig.

Dafür gewann man den Raum, um die hinteren beiden Steuer dort in der Nähe der Gondel hinter einander anzubringen, welche früher auf beiden Seiten des Ballonkörpers etwa in Höhe der Mittelachse lagen. Hierdurch konnten die Steuerseile bedeutend verkürzt werden, und die Besorgniss, dass sie beim Zuge etwa klemmen konnten, war entsprechend vermindert worden.

Zugleich war damit der frühere Uebelstand beseitigt, dass bei einer Steuerschrägstellung auf einer Seite die Luft sich sackte und verdichtete, während sie auf der anderen abglitt. Das äussere Steuer war aus diesem Grunde früher bei jeder Wendung beinahe wirkungslos.

Vor der vordersten Gondel war ferner eine neue horizontal liegende Steuerfläche angebracht worden, um sowohl Schwankungen der Längsachse schnell damit ausgleichen als auch um Höhenveränderungen auf diese dynamische Art vornehmen zu können.

Die vorderen drei Steuer und das am äussersten Ende befindliche hintere wurden von der vorderen Gondel aus bedient, während das der hinteren Gondel zunächst befindliche von letzterer aus nach Bedarf auf Commando benutzt werden sollte.

Die Vertheilung des Wasserballastes war zweckmässiger geregelt worden, ebenso hatte man die mechanischen Vorrichtungen zum Auslassen desselben wesentlich verbessert. Endlich war bei der ganzen unteren Hälfte des Ballonkörpers der leichte Seidenstoff, da er sich als nicht genügend haltbar erwiesen hatte, durch Baumwollenstoff ersetzt worden. Man war sich bewusst, hiermit keine Verbesserung einzuführen, weil der neue Stoff bedeutend gewichtiger war. Die Nothwendigkeit des Ersatzes und die Rücksicht auf hohe Kosten und nicht sichere rechtzeitige Lieferung zwangen jedoch, zu diesem Aushülfemittel zu greifen.

Der Zwischenfall am 25. September.

Graf von Zeppelin hatte die vorbenannten Verbesserungen mit grosser Energie betrieben, um die Wiederholung der Versuche noch in der guten Jahreszeit veranstalten zu können. Am 24. September war Alles zur Auffahrt bereit und erprobt, die Gäste waren geladen und angelangt und es sollte am 25. früh die Füllung beginnen und bei geeigneter Witterung sofort zum Versuch geschritten werden. Da rissen unerwartet in der Nacht vom 24. zum 25. September hinter einander zwei Aufhängungen in der Mitte des Luftschiffes. Der Körper senkte sich in Folge dessen in der Mitte bis auf den Boden der Halle herab. Die hierdurch eingetretene Verbiegung führte nothgedrungen zu neuer Arbeit und neuen Ausgaben und zu einem weiteren Aufschub der Versuche.

Die Untersuchung ergab, dass ein allmählicher Verschleiss der Nieten der Aufhängebügel vorlag, der durch dauernde Reibung, hervorgerufen durch die Bewegungen der Ballonhalle auf dem Wasser, entstanden war.

Das interessante Ergebniss des Unfalles war, dass die starre Aluminiumconstruction nur Verbiegungen und keine Brüche erlitten hatte.

Der Versuch am 17. October.

Die Reparatur des Fahrzeuges zog sich bis zum 14. October hinaus. In Folge ungünstigen Wetters konnte sodann erst am 17. October Morgens mit der Füllung des Ballons begonnen werden, die ohne Schwierigkeiten glatt verlief. Um 4 Uhr Nachmittags war sie beendet und es wurde, nachdem die Insassen in den Gondeln Platz genommen hatten, zum Abwägen des Luftschiffes geschritten.

In der vorderen Gondel befanden sich als aëronautischer Führer Graf von Zeppelin, als aërostatischer Führer Oberleutnant von Krogh vom Holsteinschen Feldartillerie-Regiment Nr. 24

und zur Bedienung des Motors Ingenieur Burr. Die hintere Gondel besetzten der Reisende Eugen Wolf und der Monteur Gross.

Das Abwägen ergab, dass gegen 1200 kg Wasserballast mitgenommen werden konnten. Die Vertheilung war diesmal so günstig durchgeführt worden, dass eine etwaige Durchbiegung der neuen stark versteiften Längsachse durch diese Belastung nicht zu befürchten war. Dem Fahrzeug verblieb noch ein Auftrieb von etwa 70 kg, mit welchem es die angestrebte Höhe von 300 m erreichen konnte.

Das Wetter war ruhig, es herrschte Nordostwind mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 4 m p. Sec.

Von gut einexercirten württembergischen Infanteristen gehalten, stieg das Fahrzeug nach dem Commando „Los!" um 4 Uhr 45 Minuten mit wagerecht verbleibender Längsachse majestätisch in die Höhe.

Die Ereignisse des Fahrversuches selbst schildert Graf von Zeppelin in folgenden Worten:

„Das Luftschiff verharrte nahezu unverändert in der Schwebehöhe von 300 m über dem See.

Unter diesen Umständen hätte die zu erreichende Fahrgeschwindigkeit durch eine längere Geradeausfahrt hin und her auf einem in der Windrichtung gelegenen Striche gezeigt werden können. Das wurde aber dadurch verhindert, dass das hinterste Steuer sich bald an der zu nahe darüber befindlichen äusseren Ballonhülle verfing und Backbord stehen blieb. Als nun die Geradeausfahrt angetreten werden sollte, überschwenkte das Fahrzeug nach Backbord. Bis die Ursache erkannt und die Gegenwirkung mit den verbleibenden Steuern eingeleitet war, gerieth man dem Lande so nahe, dass man sich zu einer abermaligen vollständigen Linksschwenkung und zu zeitweiliger Rückwärtsfahrt entschliessen musste.

Abb. 124.



Der Aufstieg des Zeppelinschen Luftschiffes am 17. October 1900.
(Nach einer Photographie von Alfred Wolf in Konstanz.)

Als das Fahrzeug dann seewärts wieder in die Höhe der Halle kam, war die Tageszeit so vorgeschritten, dass es sich empfahl, gegen die Halle einzuschwenken, um in ihrer Nähe zu landen.

Aus Mangel an Erfahrung wurde aber zu früh eingeschwenkt. Der Seitenwind führte das Fahrzeug abwärts von der Halle, so dass das ganze vorhin beschriebene Manöver mit Linksschwenken und zeitweisem Rückwärtsfahren wiederholt werden musste. Dieses Mal wurde die Richtung auf die Halle gut getroffen und in langer, wenig geneigter Schrägfahrt sollte in deren Nähe gelandet werden.

Da neigte sich aber das Fahrzeug rasch

immer mehr nach vorn, obgleich mit möglichster Eile Gegenmaassregeln getroffen wurden: Aufwärtsstellen des Höhensteuers, Zurückkurbeln des Laufgewichtes, Auswerfen von Ballast vorne, Auslassen von Gas hinten, endlich Anhalten und Rückwärtslaufenlassen der Motoren.

Nach 23 Secunden stiess das Fahrzeug, noch in schneller Fahrt begriffen, auf den See."

Die Landung erfolgte um 6 Uhr 5 Minuten. Mit einer ziemlichen, auf 10 m p. Sec. geschätzten Geschwindigkeit stiess bei der abwärts gerichteten Schrägstellung des Schiffskörpers zunächst dessen Bug gegen das Wasser und entlastete somit den Stoss gegen die vordere Gondel, deren Gestänge zweifelsohne durch den Choc sonst geknickt worden wäre. Die hintere Gondel setzte später langsam auf.

Es bestätigt hier sich wieder, was ich bereits in meinem letzten Berichte betont habe, dass für derartige Luftschiffe die Wasserlandung die sicherste Gewähr bietet gegen eine Zerstörung des Fahrzeuges beim Aufprall und gegen Gefahren für die Insassen. Im vorliegenden Falle war eine unbeabsichtigte Entleerung eines Gasballons in dem vorderen Abtheil Nr. 3 des Ballonkörpers eingetreten, ein Gasverlust von etwa 700 cbm. Wie sich später herausstellte, hatte sich der Ventilhebel verfangen und das Ventil geöffnet. Es lag also eine unerwartete starke Gleichgewichtsstörung vor, welcher mit allen verfügbaren Mitteln überhaupt nicht mehr entgegengearbeitet werden konnte. Ueber festem Boden wäre es unter solchen Umständen zur Katastrophe gekommen in so fern, als die aufschlagende Spitze starke Havarie erlitten und die vordere Gondel noch mit davon betroffen worden wäre. Im allgemeinen aber hat es sich wieder bestätigt, dass die grossen Ballonflächen gewissermaassen fallschirmartig wirken und den Aufstoss mildern.

Die erlittene Havarie war eine unbedeutende. Bedauernswerth war es, dass die im besten Fortgange begriffene Rückfahrt gegen den Wind auf die Ballonhalle hin durch diesen Vorfall frühzeitig unterbrochen wurde.

Die hierbei vom Luftschiffe bethätigte absolute Geschwindigkeit wird vom Grafen von Zeppelin auf 8 m p. Sec. angenommen. Gleiche Angaben machen Professor Dr. Hergesell, Dr. Stade und Capitän-Leutnant Bethge. Das genauere Resultat wird erst aus der Vorlage der von den Geometern festgelegten Fahrcurve zu entnehmen sein. Die Fahrt hatte im ganzen eine Stunde 20 Minuten gedauert.

Technische Verbesserungen des Fahrzeuges vor dem dritten Versuch.

Zunächst wurde die unbedeutende Havarie wieder behoben. Vor allem aber wurde die Ursache derselben, das Hängenbleiben des Ventilhebels, durch zweckmässige Anordnungen beseitigt. Schliesslich wurde die Steuervorrichtung vereinfacht. Von den vorderen Steuern wurde das obere fortgenommen, von den hinteren Steuern das der hinteren Gondel am nächsten befindliche. Das hinterste Steuer wurde ferner so tief gelegt, dass es mit der äusseren Ballonhülle nicht mehr in Berührung kommen konnte. Am 20. October Nachmittags waren alle diese Arbeiten beendet und es konnte am 21. mit der Neufüllung der Abtheilung 3 und Nachfüllung der übrigen begonnen werden. Hierzu war leider nur auf chemischem Wege hergestelltes, weniger reines Wasserstoffgas, in aller Eile beschafft, vorhanden.

Dritter Versuch am 21. October.

Das Fahrzeug hatte an Tragkraft bedeutend verloren. Es hat sich gezeigt, dass die Ballonzellen das Gas verschieden gut hielten. Man fand, dass der Grund weniger in der Endesmose und Eresmose, als vielmehr im Verschluss der Sicherheitsventile lag, welcher eine grobkörnige Unreinigkeit enthielt, die der Luft den Eintritt in die Ballons gestattete.

Beim Abwägen am 21. October hatte man daher nur 20 kg Auftrieb und nur noch 30 kg Ballast in jeder Gondel. Diese ungünstige Lastvertheilung an beiden Enden des Fahrzeuges hatte wiederum eine kleine Durchbiegung der Mitte der Längsachse nach oben zur Folge mit allen ihren Nachtheilen, die schon beim ersten Versuch eingehend geschildert worden sind*).

Das Wetter war regnerisch, der Wind schwach, durchschnittlich 2 m in der Secunde. Um 5 Uhr 2 Minuten Abends stieg das Fahrzeug in die Höhe. Ueber den Verlauf berichtet Graf von Zeppelin selbst wie folgt:

„Den bisherigen Luftschiffer-Erfahrungen widersprach es vollständig, ein so grosses Luftschiff mit so wenig Ballast zum Aufstieg zu bringen. Allein auf Grund der bei den beiden vorhergegangenen Abstiegen gemachten Erfahrungen durfte der Aufstieg wohl gewagt werden. Der Erfolg hat denn auch diese Erfahrungen glänzend bestätigt.

Vollkommen bewährt hat sich bei dieser Fahrt die Steuerung. Die Steuer liessen sich leicht bewegen, und obgleich nur noch zwei Seitensteuer — eins vorne und eins hinten — gegen früher deren vier vorhanden waren, folgte das Fahrzeug willig und schnell genug ihrem Drucke.

Es wurde ein grosser Bogen nach Backbord, hernach ein solcher nach Steuerbord beschrieben und dann, um nicht in die Nacht zu kommen, um 5 Uhr 25 Minuten in nächster Nähe der Halle glatt gelandet. Bereits um 6 Uhr befand sich

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 569.

der völlig unbeschädigte Ballon wieder in der Halle."

Schlussbetrachtung.

Die Architektur des Luftschiffes, die, sich aufbauend auf Erfahrungen mit dem Fahrzeug von Schwarz, in der Aluminiumfabrik von Commerzienrath C. Berg zur Ausführung gelangt ist, war neu und gut. Besonders das Schottensystem hat sich ausserordentlich bewährt und ihm ist nicht zum mindesten die Stabilität des Luftschiffes zuzumessen. Die Stabilität wurde aber vornehmlich von den zahlreichen Gegnern des Zeppelinschen Projectes demselben direct abgesprochen oder sehr stark angezweifelt. Einen solchen 128 m langen Körper ohne Schotteneintheilung stabil zu erhalten, wäre allerdings eine Unmöglichkeit gewesen. Jede Neigung hätte in Folge Aufsteigens des Gases nach dem höheren Ende das Aufrichten und Platzen des langen Cylinders zur Folge gehabt.

Ueberraschend war es, dass die Schwerpunktlage des ganzen Systems auch noch tief genug blieb, als das Laufgewicht von 26 m auf 2 m unter dem Ballonkörper herangebracht worden war. Die Gewichtsvergrösserung des letzteren um 50 kg kommt da nur wenig in Betracht. Ein wesentlicher Vortheil bei der neuen Anbringung des Laufgewichtes auf der I-Schiene war dessen sichere und leichte Beweglichkeit. Es brauchte nicht, wie es früher war, gehoben zu werden, sondern verschob sich auf den Flanschen des starren Trägers hin und her.

Diese Erhaltung der Stabilität des Luftschiffes ist für den Grafen von Zeppelin ein Triumph, der doppelt hoch anzurechnen ist in so fern, als er es gewagt hat, für den Beweis der Richtigkeit sein Leben einzusetzen.

Die Gitterträgerconstruction dürfte in Zukunft stärker gemacht werden, um nicht so leicht Verbiegungen der Längsachse ausgesetzt zu sein; eine leicht zu lösende Aufgabe, nachdem die praktischen Erfahrungen nunmehr vorliegen. Das von C. Berg hergestellte Material hat sich anerkanntermaassen bei allen eingetretenen Havarien als vorzüglich erwiesen. Es bricht und springt nicht, sondern es biegt sich nur. Aëronautisch birgt das den Vortheil, dass die leicht verletzlichen Gaskörper innerhalb des Gerippes keine sie zerstörenden scharfen Gestänge bei einem Aufprall auf Land zu befürchten haben.

Der Gang der Motoren mit ihren Transmissionen und Kuppelungen hat bei keinem Versuche zu Ausstellungen Veranlassung gegeben; ebenso haben die vierflügeligen Schrauben die Erwartungen des Grafen von Zeppelin nicht getäuscht. Die erreichte absolute Geschwindigkeit von 8 m p. Sec. ist ein Fortschritt im allgemeinen. Eine grössere Geschwindigkeit war mit den vorhandenen Mitteln nach allen bisherigen Erfahrungen nicht zu erreichen, wie ich in meinem früheren Berichte im *Prometheus*, Nr. 548 und 549, nachgewiesen habe.

Für den vorliegenden Versuch spielt die Geschwindigkeit in betreff seiner Bewerthung die geringste Rolle, weil wir ganz genau wissen, dass wir das Fahrzeug bereits heute, Dank den Fortschritten der Automobil-Industrie, mit bedeutend leistungsfähigeren Motoren versehen können. Die Lösung des Problems des leichten, stärkeren Motors vollzieht sich zu täglich besseren Leistungen unter unseren Augen. Man brauchte beispielsweise für ein Luftschiff in den Abmessungen des Zeppelinschen für eine absolute Geschwindigkeit von etwa 10 m eine effective Arbeitsleistung von 60 PS, für eine absolute Geschwindigkeit von etwa 15 m eine effective Arbeitsleistung von 125 PS.

Das sind technische Aufgaben, die bereits von Constructeuren, wie von Maxim und von Ader, gelöst und übertroffen worden sind, leider allerdings für Flugmaschinen, deren Gebrauch voraussichtlich auch von unseren Kindeskindern noch nicht geübt werden wird.

Was den Actionsradius des Luftschiffes anbelangt, so steht allerdings dessen Erprobung noch aus, indess ist darauf weniger Werth zu legen, weil es ja doch zunächst als ein erstes Versuchsfahrzeug betrachtet werden muss. Die Fülle der gemachten Erfahrungen lassen jedoch erkennen, dass der Reinerhaltung des Wasserstoffes in den Hüllen, sowie der Sorgfältigkeit in der Herstellung der letzteren selbst noch grössere Aufmerksamkeit zugewendet werden muss. Das sind für den Actionsradius die grundlegenden Factoren, denn von ihnen hängt im wesentlichen die Erhaltung des nöthigen Auftriebs ab. Um lange in der Luft zu bleiben und viel Brennstoff mitzuführen, bedarf es aber eines Ueberflusses an Auftrieb. Deswegen muss auf Gewichtsverminderung und unter Umständen auch auf eine Vergrösserung des Luftschiffes Bedacht genommen werden.

Bei den Steuervorrichtungen hat sich gezeigt, dass das Einfachste das Beste ist.

Das Landen auf Wasserflächen mit einem solchen starren Luftschiff, auf welches ich immer wieder von neuem hinweisen möchte, als das einzig Mögliche, um allen Gefahren einer Havarie vorzubeugen, haben die Versuche als gut durchführbar und ungefährlich bestätigt.

Wir haben also im grossen Ganzen eine Reihe höchst lehrreicher und zu einem glücklichen Abschluss gelangter Versuche mit dem Luftschiff des Grafen von Zeppelin erlebt, die dem mit rastloser Energie und Unerschrockenheit thätigen Erfinder alle Ehre machen und dazu anspornen, die Arbeit fortzusetzen oder, was der Entwickelung noch dienlicher sein würde, sie durch den Staat in die Hand nehmen und bis zur Vollendung entwickeln zu lassen. [7436]

Der Hughes'sche Typendruckapparat mit elektrischem Antrieb.

Mit vier Abbildungen.

Es nimmt sich eigen aus, wenn wir erzählen, dass seit einiger Zeit die Elektromotoren auch Eingang in den Apparatensaal der Telegraphenämter gefunden haben, weil wir gewöhnt sind, diese als die Heimstätten der Arbeit verrichtenden elektrischen Energie anzusehen, von wo man den Ausgang derartiger Betriebseinrichtungen, aber nicht deren gleichsam nachhinkende Einführung hätte erwarten sollen. Näher betrachtet liegt die Sache aber doch etwas anders, als es auf den ersten Blick erscheinen mag.

Der Hughessche Typendruckapparat (siehe Abbildung 125), der das überkommende Tele-

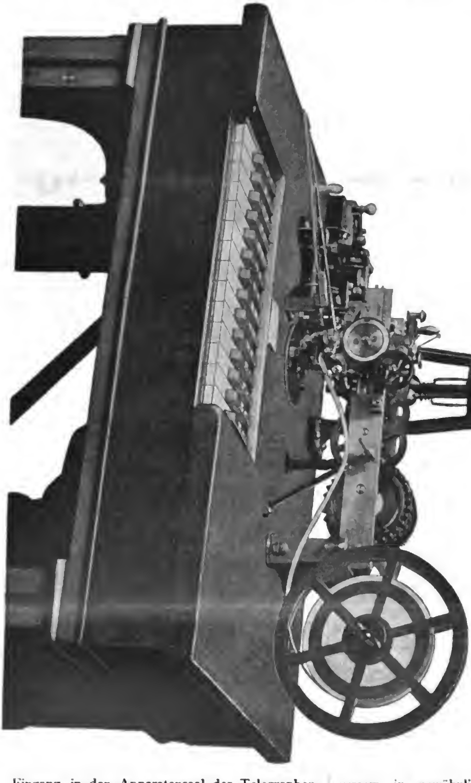


Abb. 125.

Der Hughessche Typendruckapparat mit Gewichts-Antrieb.

gramm in gewöhnlichen Buchstaben auf den Papierstreifen druckt, war bisher für den Betrieb seines Läuferwerkes, das den Papierstreifen mit gewisser Schnelligkeit über die Druckwalze führt, mit einem etwa 60 kg schweren Gewicht ausgerüstet, das an einer Laschenkette hängt, die

über ein Kettenrad geführt ist, von welchem der Antrieb auf das Läuferwerk übertragen wird. Dieses Gewicht musste nach seinem Ablaufen durch den Beamten mittels einer Tretvorrichtung wieder aufgezogen werden. Die Fallkraft des Gewichtes wurde hier also, wie bei Gewichtsuhren, als Betriebskraft für das Räderwerk ausgenutzt. Der Gedanke lag daher nahe, die Arbeit, die das fallende Gewicht leistete, einem Elektromotor zu übertragen, der keiner Bedienung bedarf. Diese Aufgabe ist von der elektrotechnischen Anstalt Siemens & Halske A.-G. in so zweckmässiger Weise gelöst worden, dass ihr Typendrucker mit elektrischem Antrieb für die grossen Telegraphenämter nicht nur in Deutschland, sondern auch in Russland, Belgien, der Schweiz, Chile u. s. w. eingeführt ist und berufen scheint, den Apparat mit Gewichtsantrieb nach und nach ganz zu verdrängen. Abbildung 126 lässt die einfachere Anordnung eines solchen Apparates durch den Fortfall des Kettenrades mit den Uebertragungsrädern im Vergleich zu

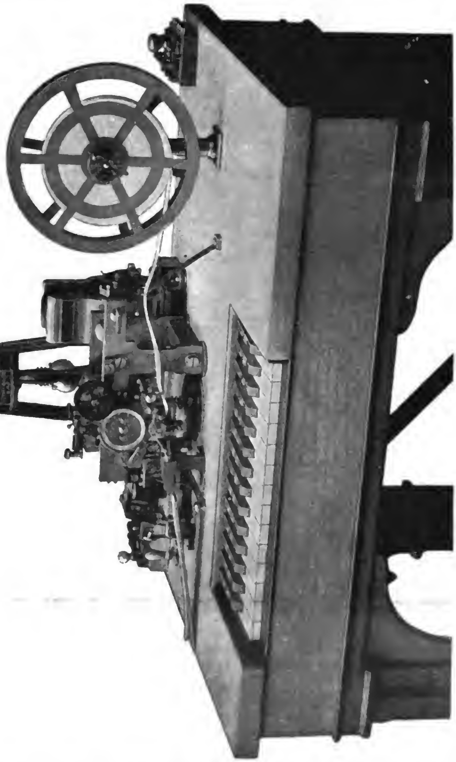


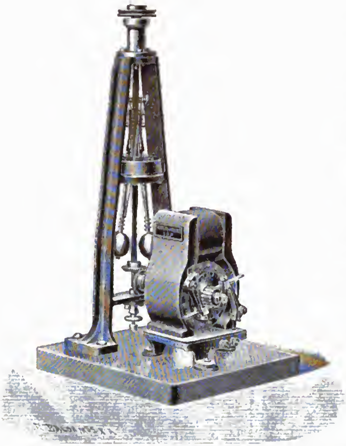
Abb. 126.

Der Hughes'sche Typendruckapparat mit elektrischem Antrieb.

dem in Abbildung 125 veranschaulichten Gewichtsapparat leicht erkennen.

Hinter dem Typendrucker ist der in Ab-

Abb. 127.



Der Elektromotor mit Bremsregler zum Hughesschen Typendruckapparat.

bildung 127 besonders dargestellte kleine Elektromotor mit dem Bremsregler aufgestellt. Die Bewegung des Motors wird, wie auf den Bremsregler, so auch in gleicher Weise auf die Hauptwelle des Apparates durch Kegelradantrieb übertragen. Der Bremsregler bildet also das vermittelnde Zwischenglied zwischen beiden. Der kleine Gleichstrommotor wird gewöhnlich für 65 oder 110 Volt Spannung, kann aber nach Bedarf für jede Spannung von 30 bis 110 Volt gewickelt werden. Dieser von Siemens & Halske construirte Bremsregler ist ein wichtiger Theil der neuen Betriebseinrichtung zur gleichbleibenden Erhaltung einer gewissen Umlaufszahl und Fortlaufsgeschwindigkeit des Papierstreifens. Es ist ein Pendelregulator, dessen beide Schwungkugeln auf den Kugelführungsstangen sich heben und senken lassen, wodurch die Schwingungsdauer des Kegelpendels entsprechend verlangsamt oder beschleunigt wird. Die Regelung wird durch Drehen der Griffschraube am oberen Ende der Welle bewirkt. Sie hebt oder senkt hierbei den in einem Schlitz der Welle gleitenden Führungsstift, an dem zwei Stahldrähte befestigt sind, die an ihrem anderen Ende die auf den Kugelführungsstangen verschiebbaren Schwungkugeln tragen. Derartige Regelungen kann der Beamte während des Betriebes vornehmen.

Gleichzeitig mit diesen Verbesserungen ist noch eine Vervollkommnung der Führung des Papierstreifens verbunden worden, die zwar nebensächlich erscheinen mag, aber bei einem so empfindlichen und äusserst genau arbeitenden Apparat nicht unterschätzt werden darf. Schon früher hatte man Vorrichtungen angebracht, welche den Papierstreifen auf der Druckwalze mit sanftem Druck festhalten, so dass sein Weiterschieben nicht behindert wird und er nicht seitlich abgleiten kann, aber dieser Druck liess sich nicht leicht und sicher regeln. Diesem Mangel ist durch Anwendung des Stahlblechstreifens (Abb. 128) abgeholfen, dessen gabelförmiges, nach der Rundung der Druckwalze gebogenes Ende den Papierstreifen sanft gegen die Walze drückt und zwischen seinen Zinken Raum zum Bedrucken des Papiers frei lässt. Das andere Ende des Stahlstreifens ist in eine am Druckwerk drehbar befestigte Büchse eingelassen, die einen Winkelarm mit Stellschraube trägt, durch deren Lösen oder Anziehen der Druck des Stahlstreifens auf das Papier sich abschwächen oder steigern lässt.

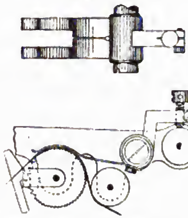
Neuerdings ist es der Firma Siemens & Halske gelungen, ihren Typendrucker durch eine Einrichtung noch erheblich zu vervollkommnen, die es gestattet, im Augenblick des Versagens des Elektromotors einen Gewichtsantrieb ohne Betriebsunterbrechung einzuschalten und ohne dem Apparat die Einfachheit zu nehmen. a. [7404]

Transportable Wohnhäuser.

Von Ingenieur P. M. Grempe, Berlin.
Mit sieben Abbildungen.

Die in letzter Zeit, namentlich in einigen Grossstädten, zu Tage getretene Wohnungsnoth hat bekanntlich mannigfache Vorschläge zur Abhülfe und Beseitigung dieses bedenklichen socialen Uebelstandes gezeitigt und wird hoffentlich auch dazu beitragen, dass dieser Frage überall erhöhte Aufmerksamkeit

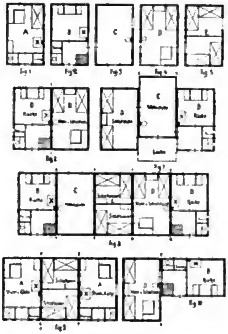
Abb. 128.



Druckvorrichtung für den Papierstreifen. Ansicht von oben und von der Seite.

geschenkt wird. Es soll nun an dieser Stelle nicht auf die Vorschläge eingegangen werden, die darauf hinauslaufen, auf dem Wege der

Abb. 129.



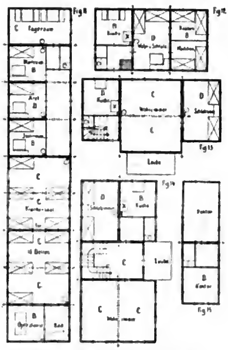
Grundrisse kleinerer und mittelgrosser Transporthäuser.

Bodenbesitzreform etc. die Frage zu lösen, es kann auch nicht der Weg, den der Berliner Magistrat durch Stiftung eines Capitales von einer Million Mark zum Bau billiger Wohnungen eingeschlagen hat, erörtert werden, sondern es kann sich an dieser Stelle nur darum handeln, auf einen beachtenswerthen Vorschlag technischer Natur das Interesse zu lenken, der in gewisser Hinsicht zur Beseitigung oder Milderung der Noth an Wohnungen beitragen kann. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Technik, die so mannigfache Errungenschaften aufzuweisen hat, sich in letzter Zeit immer mehr ihrer socialen Aufgaben bewusst wird. Der technische Vorschlag zur Beseitigung der Wohnungsnoth, um den es sich im Folgenden handeln wird, geht darauf hinaus, transportable Wohnhäuser herzustellen.

„Transportable Wohnhäuser?" wird gewiss mancher Leser fragen und jedenfalls zunächst den Gedanken haben, man beabsichtige für unsere grossen massiven Miethskasernen das Princip des Bewegens und Fortschaffens im grossen Maassstabe einzuführen, das man in Amerika ja so oft mit gutem Erfolge beim Verschieben von Wohnhäusern, Fabriken, hohen Schornsteinen und mannigfachen anderen Baulichkeiten angewendet hat und welches auch schon in Deutschland in allerdings bisher seltenen Fällen ebenfalls erfolgreich benutzt worden ist. Nun um diese Art des Transportes handelt es sich hier nicht! Die transportablen Wohnhäuser, von denen hier die Rede sein wird, sollen von vornherein so erbaut werden, dass sie beliebig oft aufgestellt und fortgenommen werden können. Natürlich müssen derartige Häuser trotz ihrer möglichst einfachen und praktischen Construction einen durchaus sicheren Schutz gegen Wind und Wetter bieten, müssen also in dieser Hinsicht mit den bisher so bevorzugten massiven Steinbauten concurriren können.

Es dürfte der Einwand auftauchen, dass eine beachtenswerthe Besserung der Wohnungsverhältnisse auf diesem Wege kaum zu erreichen sei. Demgegenüber muss aber gerade darauf hingewiesen werden, dass der Besitzer eines transportablen Wohnhauses in hohem Maasse von den Preissteigerungen der Bodenspeculation unabhängig ist; er braucht ja nicht den Grund und Boden zu kaufen, sondern er pachtet ihn nur auf mehr oder minder lange Zeit. Während heute der Begriff des Hausbesitzers untrennbar damit verbunden ist, dass dem Hauseigenthümer auch das Land gehört, auf dem das Gebäude steht, wird dieses bei der Durchführung des Princips der transportablen Gebäude anders sein. Wie heute der Miether vom Haus- und Bodenbesitzer eine Wohnung miethet, so wird dann der Miether nur vom Bodeneigenthümer das nöthige Land zu pachten brauchen, weil er ja selbst über ein transportables Haus verfügt. Wird also die Idee der beweglichen Wohnhäuser zur Durchführung gebracht, dann wird in Zukunft der Umzug nicht nur ein Fortschaffen der Möbel

Abb. 130.



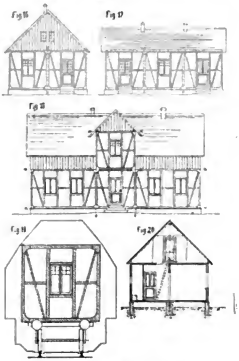
Grundrisse grösserer transportabler Häuser.

u. s. w. bedeuten, sondern er wird sich auch auf die Mitnahme des transportablen Hauses erstrecken.

Steigen in den Städten die Grund- und

Bodenpreise, so steigen jetzt natürlich auch die Miethen; in Zukunft aber würde der Miether nur nöthig haben, einen anderen, möglicherweise

Abb. 131.



Transportfähiges Bauwerk.

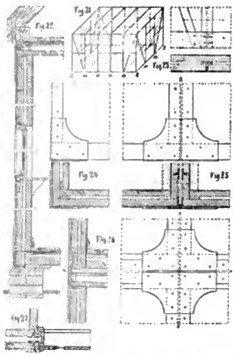
mehr nach den Vororten zu belegenen Platz zu miethen, um derartigen Steigerungen zu entgehen. Mit transportablen Wohnhäusern liessen sich auch leicht jene Baustellen besetzen, die bisher innerhalb der Grossstädte selbst frei blieben oder doch höchstens als Lager-, Trocken- oder Kohlenplätze benutzt wurden, weil die Besitzer des Grund und Bodens erst dann zum Verkauf schreiten, wenn die von denselben geforderten, meistentheils ziemlich hohen Preise gezahlt werden. Je mehr aber die Verbindung der Grossstädte mit den Vororten durch die modernen Verkehrsmittel verbessert wird, in um so höherem Maasse kann auch der Grund und Boden der Vororte bebaut werden und hierzu sind natürlich transportable, also jeder Zeit leicht zu entfernende Wohnhäuser wieder besonders gut geeignet. Auch für die Bewohner des Landes würde die leichte Beschaffung beweglicher Unterkunftsräume sehr vortheilhaft sein und schliesslich würde der Aufenthalt in Badeorten und in Gegenden, wo aus gewissen Ursachen (Festlichkeiten, Unglücksfälle u. s. w.) für kurze Zeit ein grosser Andrang von Menschen stattfindet, dadurch wesentlich erleichtert werden, dass durch die Aufstellung derartiger Wohnräume allen Anforderungen genügt werden könnte. Dass das Verlangen nach Unterkunftsräumen in solchen Orten jetzt dazu führt, in den überfüllten Hotels oft geradezu unglaubliche Preise zahlen zu müssen, ist eine ganz allgemeine Klage, die durch den leichten Bezug und die bequeme Aufstellung transportabler Häuser wesentlich gemildert werden könnte.

Diese kurzen Ausführungen dürften also gezeigt haben, dass thatsächlich auf dem angedeuteten Wege sich auch in socialer Hinsicht wesentliche Vortheile durch die Herstellung derartiger Wohnräume erreichen liessen! Die Art und Weise des Erwerbes transportabler Wohnhäuser könnte man durch Bildung von Genossenschaften, durch Unterstützungen seitens des Staates und der Gemeinden, sowie durch Bildung von Gesellschaften, die derartige Anlagen aufstellen und vermiethen würden, noch bedeutsam erleichtern.

Der constructive Grundgedanke eines transportablen Wohnhauses muss der sein: Zerlegung des Hauses in bestimmte Theile, die als Constructionseinheit leicht wieder zusammengefügt werden können. Die Möglichkeit eines recht bequemen Transportes verlangt nun, dass die dauerhaften Constructionselemente solcher Häuser bestimmte Maasse nicht überschreiten, weil sonst das Fortbewegen auf Wagen und mit der Eisenbahn ausgeschlossen ist, und weil auch sonst die Transportkosten zu hohe werden.

Diese Erwägungen führten die beiden Architekten Joh. Jäger und Seiffert dazu, die Haupttheile ihres Systems der transportablen Häuser in Form sogenannter Zellen zu construiren und in der Schlossstrasse zu Pankow bei Berlin zwei derartige Gebäude aufzustellen. Die Grösse

Abb. 132.

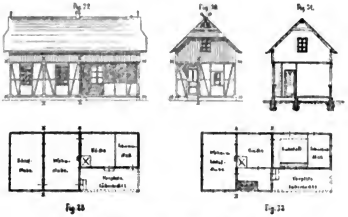


Constructions-Einzelheiten transportabler Häuser.

dieser Zellen ist zunächst durch das Ladeprofil unserer Eisenbahnwagen gegeben, wie dieses in anschaulicher Weise durch die Figur 19 (Abb. 131)

gezeigt ist. Die Grösse einer Zelle darf mithin 3 m Breite und 3 m Höhe nicht übersteigen. Für die normale Länge derartiger Zellen stellte

Abb. 133.



Kleines transportables Landhaus.

sich das Maass von 5 m als besonders geeignet heraus, weil hierbei das geringe Gewicht der nicht auseinandernehmbaren Baueinheit noch eine grosse Transportfähigkeit verbürgt.

Die Einzelräume oder Zellen, aus denen also ein transportfähiges Wohnhaus zusammengebaut wird, sind mithin 15 qm gross und 3 m hoch.

Die Abbildung 129 zeigt, in welcher Weise aus fünf Grundzellen den mannigfachsten Wohnungsbedürfnissen Rechnung getragen werden kann. Figur 1 zeigt die Zelle *A*, die als Einzelwohnung für eine oder zwei Personen benutzbar ist. Der abgetheilte Vorraum, der zugleich als Windfang dient, ist mit einem Kochherd resp. Ofen versehen, während auf der anderen Seite das Closet untergebracht ist. Im Wohnraum ist ein Bett aufgestellt; eine Sitzbank, mit einem Tisch davor, füllt die eine Ecke des Raumes aus, und in der anderen befindet sich ein Schrank. Die Raumausnutzung kann naturgemäss bei Bedarf noch besser durch Aufstellung eines Regals u. s. w. vorgenommen werden, und auch die Bettstelle kann so gebaut sein, dass sie unten noch Schubkästen enthält.

Mit vollem Recht sagen die genannten beiden Erfinder dieses Zellensystems: „Denkt man sich diesen Wohnraum mit seinen Einrichtungsgegenständen nach einem einheitlichen Plane einfach aber in geschmackvollen Formen und Farben ausgestattet, so dürfte er für die kleinsten Wohnbedürfnisse eine bessere Lösung bieten, wie ein kahler, mit wahllos zusammengebrachten Möbeln ausstaffirter Raum einer Miethskaserne."

Figur 2 der Abbildung 129 zeigt die Zelle *B*, die in Vorraum (mit Closet und Feuerungsraum) und Küche getheilt ist.

Die in Figur 3 veranschaulichte Zelle *C* ist als Wohnzelle gedacht, die vom Inhaber nach Wahl mit Mobiliar versehen werden kann.

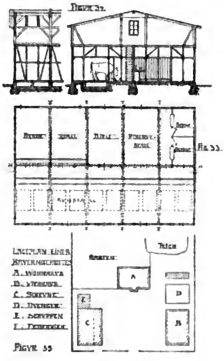
Als Wohn- und Schlafraum *(D)* ist Figur 4 ausgestattet, indem zwei Betten, ein Waschtisch, ein Schrank und ein Tisch mit Sitzbank darin aufgestellt sind. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, lässt sich in diesem so ausgestatteten Wohn- und Schlafraume noch Platz für andere Möbel (Stühle u. s. w.) finden.

Wie eine derartige transportable Wohnzelle aussieht, wenn sie in zwei Schlafräume mit je zwei Betten getrennt ist, zeigt Figur 5.

In welch verschiedenartiger Weise diese Zellen zu Wohn- und Gebrauchsräumen zusammengestellt werden können, ist in den Figuren 6 bis 10 der Abbildung 129 und in den Figuren 11 bis 15 der Abbildung 130 dargestellt. Figur 6 ist z. B. als einfache Arbeiterwohnung gedacht, während in Figur 7 die einfache Art veranschaulicht ist, durch welche in Folge des Zurücktretens der Mittelzelle *C* vorn eine Laube geschaffen werden kann.

Wie der aus drei Zellen zusammengesetzte Grundriss Figur 9 (Abb. 129) in der Ansicht aussieht, zeigen Figuren 16 u. 17 der Abbildung 131; Figur 20 lässt ausserdem den Querschnitt dieses Häuschens erkennen. Die Abbildung 130 (Fig. 11) zeigt auch, wie sich in praktischer Weise mit diesen transportablen Zellen Krankenhäuser errichten lassen, was besonders für kleine Gemeinden von grosser Wichtigkeit ist. Die grösseren Räume (Fig. 11, 13 u. 14) werden dadurch erhalten, dass

Abb. 134.



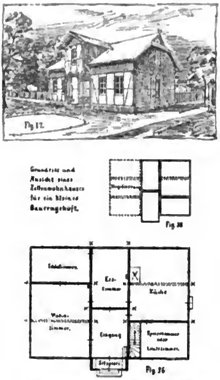
Bauerngehöft aus transportablen Räumen.

zwischen zwei Zellen die Trennungswand fortgelassen wird.

Die Zellen sind so construirt, dass sie aus

einem Zellengerippe und der Ausfüllung der durch dieses gebildeten Fachwerkfelder bestehen. Ein festes, unverschiebbares Fachwerk von Eisenstäben bildet das Zellengerippe, dessen Oeffnungen durch zweckmässige Baumaterialien ausgefüllt werden. Für die Wahl dieser Materialien ist Dauerhaftigkeit, Feuersicherheit, Wärmeisolirfähigkeit und Leichtigkeit von grossem Einfluss. Für Wohnräume dürfte daher die Herstellung der Wände in der Form, dass doppelte Platten eine Luftisolirschicht einschliessen, die zweckmässigste sein. Das Material selbst kann aus Asbestplatten, Korktafeln, Cementdielen u. s. w. bestehen, wobei es in manchen Fällen angebracht ist, die Innenflächen der äusseren Platten mit

Abb. 135.



Zellenwohnbaus eines Bauerngehöftes.

einem Asphaltanstrich und die Aussenflächen derselben mit Cementputz zu versehen. Die Innenwände der Räume können in jeder beliebigen Weise behandelt werden; man kann sie mithin auch tapeziren oder anstreichen lassen.

Die Abbildung 132 zeigt in der Figur 21 in schematischer isometrischer Darstellung das Stabwerk eines Zellengerippes, dessen Ansichten in den Figuren 16 bis 19 der Abbildung 131 ersichtlich sind; ausserdem sind auf Abbildung 132 in den Figuren 23, 24 und 25 Horizontalschnitte und in der Figur 22 ein Verticalschnitt der Wandconstruction dargestellt, woraus die technischen Einzelheiten zu ersehen sind.

Das zum Eindecken der Räume benutzte Satteldach ist so eingerichtet, dass es in Tafeln zerlegbar ist, die während des Transportes in den Zellen aufbewahrt werden. Als Material zum Eindecken kommen Wellblech, Ziegel, Cementplatten und Dachpappe in Betracht.

Die Form des Daches kann sich ohne Zwang jeder Grundrissanordnung anschliessen, zumal die Zellen auch über einander aufgestellt werden können, wie dieses aus einigen Abbildungen leicht erkennbar ist.

Wenn es gelingt, für derartige transportable Wohnhäuser das Interesse weiterer Kreise zu gewinnen, dann ist es leicht möglich, die Zellen fabriksmässig herzustellen, und dann dürfte auch der Preis der Zelle, einschliesslich des Daches, der inneren Einrichtung und der wenigen nothwendigen Fundamente, nur etwa 1200 Mark betragen; den Preis der Zelle allein berechnen die Erfinder auf 900 bis 1000 Mark.

Die Herstellungskosten einer Wohnung von drei Zellen stellen sich mithin auf etwa 3600 Mark; ein gleich grosses massives Gebäude erfordert etwa 1200 Mark mehr. Während ein Dreizellenhaus nach Figur 7 (Abb. 129), mit Veranda erbaut, $3 \times 6 \times 3 = 54$ qm Grundfläche benöthigt, würde ein gleich grosses Massivhaus in Folge der stärkeren Wände etwa 70 qm Bodenfläche erfordern.

Nach aufgestellten Berechnungen ergiebt sich, dass bei 90 qm Gartenland pro Wohnung der Zellenbau bis zu einem Bodenpreise von 16 bis zu 24 Mark pro Quadratmeter mit mehrstöckigen Kasernenwohnungen concurriren kann.

Dass es für die Welt- und Grossstädte recht wünschenswerth ist, wenn eine möglichst grosse Anzahl von Gebäuden auch Gartenland für jeden Bewohner aufweist, bedarf keiner Frage. Auch das jetzt in Folge der ununterbrochen an einander gereihten vielstöckigen Miethskasernen ziemlich eintönige Strassenbild würde zweifellos durch Zellenhäuser mit Gartenland wesentlich gewinnen.

In durchaus einfacher Weise lassen sich auf dem Lande durch den Zellenbau auch Stallungen u. s. w. herstellen. Die Abbildungen 134 und 135 geben ein Bild von der Art und Weise, wie mit Hülfe solcher Zellen alle Theile eines Bauerngehöftes errichtet werden können; dabei ist auf den grossen Vortheil hinzuweisen, der darin besteht, dass die Anlage nicht von vornherein so gross erbaut zu werden braucht, weil ja das Anbauen neuer Zellen jederzeit bei eintretendem Bedarf ohne Umstände schnell bewirkt werden kann.

Neben der Bedeutung, den derartige transportable Wohnhäuser für die grossen Städte und für das Land haben, dürften sie auch noch geeignet sein, eine andere Frage befriedigend zu lösen. Bekanntlich dürfen in den Rayons ausserhalb der Wälle der Festungen theils überhaupt keine, theils nur leichte Fachwerkbauten errichtet werden; da nun die Zellenhäuser in denkbar einfachster Weise im Kriegsfalle beseitigt werden können, so bedarf es keiner weiteren Auseinander-

setzungen, um den Werth der transportablen Zellenhäuser für die Bebauung von Festungsgeländen einzusehen.

Die Furcht, durch die Aufstellung einer grossen Anzahl von Zellenhäusern würden die Strassen noch schablonenhafter aussehen, ist durchaus unbegründet, da sich äusserst leicht in die Gestaltung derartiger Wohnungsanlagen die grösste Abwechselung bringen lässt, wie dieses aus den Illustrationen dieser Arbeit auch zur Genüge ersichtlich ist. Also auch in ästhetischer Hinsicht lassen sich gegen die Aufstellung transportabler Wohnhäuser in grossem Maassstabe keinerlei berechtigte Einwendungen machen. [7410]

Die Schattenstreifen bei der letzten Sonnenfinsterniss.

Mit zwei Abbildungen.

Die totale Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900 scheint zu neuen Entdeckungen von besonderer Tragweite keine Gelegenheit geboten zu haben, wenigstens findet sich unter den bisherigen Veröffentlichungen über dieselbe Nichts, was nicht in ähnlicher Weise schon bei den früheren Finsternissen beobachtet worden wäre. Von der Coronasphäre, die etwa um ein Drittel des Sonnendurchmessers sich um die schwarze Scheibe ausdehnte und in weissem Silberglanze erschien, gingen etwas mattere Aureolenstrahlen aus, die sich besonders über die Aequatorialzone der Sonne und über die Stellen, wo sich Protuberanzen

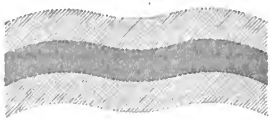
Abb. 136.



Licht- und Schattenwellen auf einem Hause. (Nach *La Nature*.)

erhoben, geradlinig in den Raum verbreiteten und, wie schon bei früheren Beobachtungen, ein Strahlendreieck bildeten. Das einzige Neue würde die von Deslandres, dem Astronomen des Observatoriums von Meudon, vorhergesagte und angeblich bestätigte Erscheinung sein, dass die Corona unsichtbare infrarothe Strahlen aussendet, die erlauben würden, ihre Gestalt auch ausserhalb der Verfinsterungszeit zu bestimmen, aber die amerikanischen Astronomen Abbott und Mendenhall fanden die Wärmestrahlung der Corona so schwach, dass sie eine nützliche Verwendbarkeit dieser Strahlen für spectroskopische

Abb. 137.



Schattenwelle mit den helleren Zonen in der scheinbaren natürlichen Grösse. (Nach *La Nature*.)

Zerlegung nicht für wahrscheinlich halten. Die Totalität scheint in Spanien nicht ganz den berechneten Zeitraum von fünf Secunden erreicht zu haben, sondern soll schneller ein Ende genommen haben.

Eine eigenthümliche Erscheinung war das schon bei früheren Sonnenfinsternissen beobachtete Auftreten wellig gewundener Schattenstreifen, die von helleren Zonen eingefasst waren und über die irdischen Gegenstände hinglitten (Abb. 136 und 137). Sie wurden an mehreren Beobachtungsorten unmittelbar vor und nach Eintreten der Totalität bemerkt und erschienen besonders deutlich, wenn sie über ebene Landstrassen und über die Mauern hellgetünchter Baulichkeiten dahinzogen. Eine befriedigende Erklärung scheint unseres Wissens für die Erscheinung noch nicht gegeben zu sein, es dürfte sich vielleicht um ein Beugungsphänomen der letzten und ersten Sonnenstrahlen am Mondrande handeln. Einige Beobachter wollen bemerkt haben, dass die Schattenwellen vor und nach der Totalität in entgegengesetzter Richtung liefen. [7442]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Unter die Gaben, welche der Mensch vor den Thieren voraus haben sollte, rechneten die alten Philosophen allgemein Lachen und Weinen, so dass Voltaire sich befugt glaubte, den Menschen als das lachende Thier *(animal risible)* zu bezeichnen. Es war ein abgemachtes Märchen, eine *fable convenue*, wie die Franzosen sehr gut sagen, dass Thiere weder lachen noch weinen könnten, und im Alterthum scheint der Kirchenschriftsteller Lactantius der Einzige gewesen zu sein, der den Thieren (wie ich bei Montaigne lese) das Vermögen zugeschrieben hat, sich sowohl durch eine Lautsprache zu verständigen als zu lachen. Die Stelle findet sich im dritten Buche (Cap. 10) seiner *Divinarum institutionum*. Vielleicht hatte er Gelegenheit gehabt, Affen zu beobachten, die sehr deutlich lachen, wenn man sie in heitere Stimmung versetzt.

Voltaire schrieb über diesen Gegenstand einen witzigen Artikel für die grosse Encyclopädie, von dem ich den Eingang hier in freier Uebersetzung wiedergeben will. „Niemand zweifelt daran," sagte er, „dass das Lachen ein Zeichen der Freude ist, ebenso wie die Thränen ein Symptom des Schmerzes darstellen, aber Diejenigen, welche die metaphysischen Ursachen des Lachens erforschen sollen, werden dabei nicht fröhlich: schon Diejenigen, welche wissen, warum diese Art freudiger Erregung den zygomatischen Muskel, einen der dreizehn Muskeln des Mundes, nach dem Ohre zieht, sind sehr weise. Die Thiere besitzen diesen Muskel wie wir, aber sie lachen nicht vor Freude, wie sie auch vor Traurigkeit keine Thränen vergiessen. Der Hirsch kann aus seinen Augen eine Feuchtigkeit fliessen lassen, wenn er mit dem Tode ringt, der Hund ebenfalls, wenn man ihn lebendig zerschneidet*), aber sie beweinen ihre Herrinnen und Freunde nicht wie wir, sie brechen nicht in Lachen aus, wenn sie etwas Komisches sehen: Der Mensch ist das einzige Thier, welches weint und welches lacht."

Diese Ansicht findet noch heute Anhänger. Ein neuerer Dichter sang: „Das Lachen, Mensch, hast du allein!" und ich lese eben einen Aufsatz des wohlunterrichteten Zoologen Henri Coupin, welcher den Thieren wohl Thränen und Weinen, aber kein Lachen zugestehen will. Allein Darwin hat in seinem Buche über den Ausdruck der Gemüthsbewegungen, so viele Beobachtungen über lachende, lächelnde und kichernde Affen der verschiedensten Arten gesammelt, dass man heute nicht mehr sagen sollte, das Lachen wäre ein Prärogativ des Menschen. Junge Chimpansen sind in den Achselhöhlen ebenso kitzlich, wie menschliche Kinder, und wenn man sie dort kitzelt, so wird häufig von ihnen ein kichernder oder lachender Laut ausgestossen, die Mundwinkel werden zurückgezogen und die Gegend um die Augen runzelt sich gerade wie beim Menschen. Ebenso verhalten sich junge Orang-Utans, wenn sie gekitzelt werden, sie grinsen und stossen ein kicherndes Geräusch aus und hierbei werden ihre Augen, wie es Martin auch beim gekitzelten Chimpansen bemerkte, glänzend.

Rengger, der in Paraguay sieben Jahre lang dortige Affen in Gefangenschaft hielt, bemerkte bei *Cebus Azarae*, dass dieser, wenn er eine geliebte Person wiedersah, seiner Freude durch ein eigenthümliches Kichern Ausdruck gab, und das Nämliche hat man in unseren zoologischen Gärten sowohl bei *Cebus hypoleucus* als bei dem Berberaffen *(Inuus ecaudatus)* beobachtet. Die Wärter nennen dies einfach das Lachen des Thieres. Dasselbe Kichern mit Zurückziehung der Lippen, Entblössung der Zähne und Runzelung der Augenumgebung hat man auch bei Pavianen, Hundsaffen und Meerkatzen (*Cynocephalus*-, *Cynopithecus*- und *Macacus*-Arten) häufig beobachtet. Der sorgsame Affenbeobachter Garner sagt in seinem Buche über „Die Sprache der Affen", welches Professor Marshall soeben in trefflicher deutscher Uebersetzung herausgegeben hat, er finde das Gelächter der Affen mit dem des Menschen fast in allen Punkten in Uebereinstimmung.

Sehr oft bemerkt man bei den Affen, wenn ihnen ein delicater Bissen gereicht oder sonst eine Freundlichkeit erwiesen wird, eine leichte Zurückziehung oder Erhebung der Mundwinkel mit heiteren Augen, aber ohne Kichern, welches Wallace, Duchenne und andere Beobachter als „Lächeln" bezeichneten und welches im Wesen mit dem menschlichen Lächeln identisch ist, da es dieselben Muskeln in Bewegung setzt. Dieses nämliche „vergnügte Gesicht" habe ich häufig bei Hunden beobachtet, und hier kommt es nicht selten zu einem vergnügten Grinsen, wie bei Affen und — Strassenjungen. Auch bei vielen Menschen, die dabei ihr gesammtes Gebiss entblössen, verdient das Lachen als ein „veredeltes Grinsen" bezeichnet zu werden, und da dabei bei Thieren (bei Hunden zum Beispiel) oft ein sehr drohendes Gebiss zum Vorschein kommt, übersieht der Mensch leicht die vergnügte Stimmung, die diesem Grinsen zu Grunde liegt. Das drohende Grinsen sieht ganz anders aus.

Einen weinenden Affen *(Callithrix sciureus)* beobachtete zuerst Alexander von Humboldt. Rengger erzählt, dass sich die Augen des von ihm im Hause gehaltenen *Cebus Azarae* mit Thränen füllten, wenn man diesem Thiere einen sehr ersehnten Gegenstand verweigerte, oder es stark erschreckte. Die Londoner zoologische Gesellschaft besass einige Zeit hindurch einen Makaken, den Bartlett und sein Wärter wiederholt weinen sahen. Wenn er sich aus irgend einer Ursache härmte, oder auch nur stark bemitleidet wurde, flossen seine Thränen so reichlich, dass sie über die Wangen rannten. Schon die frühere Besitzerin dieses Affen, von der ihn die Gesellschaft gekauft hatte, erzählte, dass das Thier häufig geweint hätte. Darwin hielt den Fall bei diesem Affen für einigermaassen ungewöhnlich und vielleicht krankhaft, weil andere von ihm beobachtete Makaken niemals weinten, allein man muss wohl bedenken, dass bei Gemüthsaufwallungen starke individuelle Verschiedenheiten vorhanden zu sein pflegen und dass auch manche Menschen nicht leicht weinen können, wie das Jean Paul so drollig in den Flegeljahren geschildert hat, während Frauen und auch viele Männer bei den geringfügigsten Anlässen ihre Thränen nicht zurückhalten können. Shakespeare spricht von der „Weibergabe 'nen Regenschauer Thränen zu vergiessen". Die bei jenem Makak beobachtete Gabe zu weinen, wenn man ihn stark bemitleidete, kann man auch bei Kindern und selbst bei verzärtelten Hunden beobachten.

Von anderen Thieren, bei denen man ein Weinen beobachtet hat, sind in erster Reihe die Elephanten zu erwähnen. Tennent erzählt in seinem bekannten Buche über Ceylon, dass einige frisch eingefangene und gebundene Elephanten bewegungslos an der Erde lagen und kein anderes Zeichen von Traurigkeit von sich gaben, als Thränen, welche ihre Augen füllten und beständig herabflossen. Noch bei einer anderen Gelegenheit sah er einen überwältigten und gefesselten Elephanten zum Zeichen der tiefsten Niedergeschlagenheit reichlich Thränen vergiessen, wobei dieser zugleich laut schrie. Diese Angaben sind von Elephantenjägern bezweifelt worden, die niemals Thränen in den Augen der frisch gefangenen Thiere sahen, allein das beweist nicht, dass sie nicht weinen sollten, wenn der erste Schrecken und die Aufregung einer tiefen Niedergeschlagenheit Platz gemacht haben. Der Wärter des indischen Elephanten im Londoner zoologischen Garten versicherte, dass er wiederholt Thränen aus den Augen eines alten Weibchen herabrollen gesehen habe, nachdem man ihm sein Junges, mit dem es eingebracht worden war, genommen hatte. Auch Sparrmann behauptet, Elephanten, die schwer verwundet waren, oder nicht mehr entkommen konnten, weinen gesehen zu haben.

Von Hirschen, Rehen, Giraffen und verwandten Thieren haben Jäger oft erzählt, dass diese Thiere mit thränenden Augen zusammenbrachen. „Ich werde nie den Blick vergessen," erzählt Lamartine von einem Reh, welches er geschossen hatte und dessen Auge in Thränen schwamm, „diesen

*) Es hat demnach schon im vorigen Jahrhundert Vivisectionisten gegeben!

Blick, dem Erstaunen, Schmerz, die Nähe des unerwarteten Todes ein tiefes menschliches Empfinden verliehen, welches ebenso deutlich wie Worte sprach." Gordon Cumming erzählt ebenso von einem Musethier, welches er lange verfolgt und endlich erreicht hatte: „Fluthen von Schaum flossen von seinem Maule, ein reichlicher Schweiss hatte seiner gewöhnlichen grauen Farbe eine aschblaue Farbe verliehen und die Thränen fielen von seinen grossen schwarzen Augen. Es war klar, dass das Thier sein letztes Stündlein gekommen fühlte."

Von den Wassersäugern hat man bei Delphinen und Seehunden, wenn sie tödtlich verwundet oder gequält wurden, reichliche Thränen fliessen sehen. Geoffroy Saint-Hilaire und Cuvier erzählen, dass die Malaien sich der jungen Dugongs bemächtigen, um dann ganz sicher auch die Weibchen zu bekommen. Die Jungen stossen bei ihrer Ergreifung einen lauten Schrei aus und ihre Augen füllen sich mit Thränen. Diese Thränen werden von den Malaien sorgsam gesammelt und aufbewahrt, weil sie für ein Zaubermittel gelten, mit welchem man sich der dauernden Zuneigung einer geliebten Person versichern könne.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, wie sehr Voltaire im Unrechte war, als er den Thieren Lachen und Weinen absprechen wollte, und ebenso Diejenigen, welche von dem Lachen und Lächeln der Thiere nichts wissen wollen. Die Grundlagen des Mienenspiels sind bei den höheren Wirbelthieren durchaus die nämlichen, wie beim Menschen; der Chimpanse lässt ebenso den Mund hängen, wie das menschliche Kind, wenn seine Wünsche unerfüllt bleiben, die Lippen hängen lässt. Natürlich handelt es sich dabei um zusammengesetzte Erscheinungen, deren vollständige Aufklärung noch manches Studium erfordern wird.

Ernst Krause. [7413]

* * *

Der zuletzt ausgerottete Vogel wäre nach Digby Pigott der schönste und kleinste Kolibri der Insel St. Vincent, den der Cyklon vom September 1898 dahingerafft hat. Andere dort vorkommende Kolibri-Arten haben die Katastrophe überlebt, aber den kleinen bronzegrünen Kolibri der Insel hat man seitdem trotz sorgsamer Nachforschungen nicht wieder zu Gesicht bekommen. [7430]

* * *

Ueber die Natur der Kugelblitze, die, noch aller Erklärungsversuche ungeachtet, bis heute räthselhaft geblieben ist, hat N. Hesechus in den *Beiblättern zu den Annalen der Physik und Chemie* eine Hypothese aufgestellt, welche durch Versuche bestätigt zu werden scheint. Er hält den Kugelblitz für eine Stickstoffmasse, die unter dem Einflusse starker oscillirender Entladungen der Luftelektricität verbrennt. Um diese Verbrennungserscheinung künstlich herbeizuführen, verband er den einen Pol eines Wechselstrom-Transformators von 1000 Volt mit einer Wasserfläche, den anderen mit einem Draht oder einer horizontalen Kupferplatte in 2—4 cm Entfernung von der Wasserfläche. Bei dieser Anordnung wurden bemerkenswerth schöne und mannigfaltige Lichterscheinungen erhalten. Von irgend einer Stelle der Platte ging eine Strahlengarbe aus, welche von einer hellen Lichthülle und Flamme umgeben war. Sie nahm bald die Gestalt eines Kegels, bald die einer ovalen oder kugeligen Form an. Ihre Farbe wechselte mit der Stromspannung aus dem Röthlichen oder Gelblichen bis zum Bläulichen, Violetten und Weissen. Bemerkenswerth und an die Erscheinungen der Kugelblitze direct erinnernd, war die ausserordentliche Beweglichkeit dieser feurigen Sphäroide. Sie bewegten sich nicht nur bei dem geringsten Lufthauche von dem einen Rande der Platte zum anderen hin, sondern kamen überhaupt nie völlig zur Ruhe. Diese Bewegungen waren von einem eigenthümlichen Knistern begleitet, und nicht selten zerfiel ein solches Feuersphäroid in mehrere Theile, die sich dann oft wieder vereinigten. Die bis auf zwei Zoll genäherte Hand vermochte keine Wärmewirkung zu verspüren. Wurde die Flamme mit einer Glasglocke bedeckt, so bemerkte man einen scharfen Geruch und die röthlichen Dämpfe von salpetriger Säure. In mehreren Beschreibungen von Kugelblitzen werden ähnliche Einzelheiten erwähnt, wie sie Hesechus bei diesem Versuche beobachtete. Uebrigens hatten schon früher Du Moncel (1853), Gaston Planté und Piltschikoff bei ähnlicher Versuchsanordnung derartige Feuerkugeln erzeugt, die sie für künstliche Kugelblitze hielten. [7422]

* * *

Entwickelung unbefruchteter Eier. In letzter Zeit ist es durch die Versuche verschiedener Forscher bekannt geworden, dass sich unbefruchtete Eier gewisser Thiere durch die Einwirkung von Chemikalien zu einer Weiterentwickelung bringen lassen. Solches trifft zu für die Eier des Seidenspinners nach Eintauchen in concentrirte Schwefelsäure, für Froscheier nach Behandlung mit Sublimatlösung, für Eier von Fischen und Amphibien nach Einwirkung von Antidiphtherieserum. Seeigeleier lassen sich durch Behandlung mit concentrirtem Seewasser oder mit Strychnin zu geringer, durch Behandlung mit Magnesiumchlorid zu ziemlich weit vorschreitender Entwickelung veranlassen. Dass auch in dem Samen der männlichen Seeigel ein Stoff enthalten ist, der Seeigeleier zur Weiterentwickelung antreiben kann, hat neuerdings Hans Winkler erwiesen. Eine Menge Seeigelsamen wurde in concentrirtem Meerwasser abgetödtet. Nach einhalbstündigem Stehen wurde die Flüssigkeit filtrirt und durch Zusatz von destillirtem Wasser wieder zur normalen Concentration des Seewassers verdünnt. Wurden unbefruchtete Eier derselben Species in dieses Wasser gebracht, so zeigten sie, obwohl kein lebendes Samenfädchen vorhanden sein konnte, eine deutliche Weiterentwickelung. Mit Sicherheit geht aus diesem Versuche hervor, dass im Samen verschiedener Seeigel ein Stoff vorhanden ist, der, dem Wasser beigemengt, eine ebensolche Entwickelung von Eiern veranlassen kann, wie die oben aufgezählten Chemikalien. Mit einer Befruchtung können diese interessanten Ergebnisse freilich nur entfernt verglichen werden. Zwar wird auch bei dieser zunächst eine Weiterentwickelung des Eies hervorgerufen; aber diese Weiterentwickelung verläuft in der Regel normal und führt zu einem Organismus, der mütterliche und väterliche Eigenschaften ererbt hat. Die Entwickelung von Eiern nach Einwirkung von Chemikalien oder Extractstoffen aus Samen verläuft hingegen sehr häufig anormal und zeitigt ein Geschöpf, das nur mütterliche Eigenschaften besitzen kann. Dr. W. Sch. [7374]

* * *

Das ägyptische Gold. Durch Analysen einer Reihe von Goldproben aus verschiedenen Zeitaltern, die ihm der Director des Antiken-Museums in Bulak bei Kairo, Maspero, zur Verfügung gestellt hatte, konnte Professor

Berthelot in Paris einige Phasen in der Geschichte der Reingewinnung des Goldes feststellen. In den ältesten Zeiten benutzte man das im angeschwemmten Lande gefundene Gold direct und ohne vorhergehende Reinigung von dem Silber, mit dem es gewöhnlich legirt vorkommt. Wenn dieser Silbergehalt einige Procente übersteigt, zeigt das Gold eine weissliche Farbe und wurde dann von den Aegyptern *Asem*, bei den Griechen *Elektron* genannt. Erst in späteren Zeiten lernte man das Silber vom Golde scheiden und das letztere in reinem Zustande gewinnen. In Lydien, wo die ältesten Goldmünzen geprägt wurden, kann man die Epoche, seit der dieser Fortschritt geglückt war, durch die Münzen der Museen genauer feststellen. Es war in der Zeit des durch seinen Reichthum berühmten König Crösus; die älteren Münzen zeigen durchweg Silbergehalt. Das Trennungsverfahren der Alten bestand in der sogenannten, schon von Plinius beschriebenen Cementationsmethode. Das zu dünnem Blech gewalzte Silbergold wird dabei in einem Gemisch von Kochsalz und Eisenvitriol geglüht, wobei das Silber in Chlorsilber übergeht, welches in der Cementirschlacke bleibt, während das Gold rein hervorgeht. Dieses Verfahren blieb bis zum Mittelalter in Uebung und erst in den Schriften des 14. Jahrhunderts begegnet man den ersten Spuren der später allgemeiner und lange ausschliesslich angewandten Scheidung auf nassem Wege. Wenn es nun auch gewisse seltene goldhaltige Mineralien giebt, die kein Silber enthalten, so lässt sich doch nach diesen Feststellungen das Alter antiker Goldfunde ziemlich genau begrenzen. Proben ägyptischer Goldblätter aus der Zeit der 6. bis zur 12. Dynastie, welche Berthelot aus dem ägyptischen Alterthumsmuseum zur Untersuchung erhielt, bewiesen ihm, dass auch die Aegypter silberfreies Gold erst seit der persischen Periode verwendeten, in der also jenes trockene Scheidungsverfahren zuerst in Uebung gekommen ist. *(Comptes rendus.)* [7433]

* * *

Tasthaare auf den Vorderfüssen der Säuger. „Es ist allgemein bekannt", schreibt Frank E. Beddard in *Nature*, „dass Raubthiere und andere — namentlich nächtliche — Säuger in verschiedenen Theilen ihres Gesichts mit zahlreichen langen Haaren, die man Tasthaare *(vibrissae)* nennt, versehen sind. Die Schnurrhaare der Katzen sind wohl das bekannteste Beispiel. Aber es ist nicht so allgemein bekannt, dass bei denselben Thieren sehr häufig ein Busch langer Haare, zu dem ein Nerv läuft, auch auf dem Handgelenk vorhanden ist." Solche Tasthaare finden sich bei Lemuren, Raubthieren, Nagern und Beutelthieren, im besonderen bei allen Thieren, die ihre Vorderfüsse zum Klettern und Ergreifen der Nahrung benutzen, nicht aber bei Hufthieren, welche ihre Vorderbeine nur als Laufbeine benutzen. Im allgemeinen sind sie nicht sehr auffällig, oft nicht einmal merklich dicker als die umgebenden Pelzhaare, manchmal aber in der Farbe verschieden. So fand Beddard sie z. B. schwarz bei einem blassbraunen Eichhörnchen *(Sciurus maximus)* und weiss bei einer schwarzen Katze. Wo sie nicht in der Farbe verschieden sind, kann man sie in ihrer grösseren Straffheit und auch in der Verdickung der Nervenendigung fühlen. Bei einem neugeborenen Kletterbeutler waren sie deutlich vorhanden, aber bei einem Känguruh von entsprechendem Alter war keine Spur einer mit dicken Haaren besetzten Hauterhöhung vorhanden, ebenso wenig wie bei Hufthieren. E. K. [7429]

BÜCHERSCHAU.

Friedrich Toldt. *Über künstlichen Zug.* Mit einer Tafel. Unter Mitbenutzung eines in der Engineering Society of Columbia University in New York am 1. December 1898 gehaltenen Vortrag von Walter B. Snow. (Separat-Abdruck aus der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" XLVIII. Jahrg. 1900.) gr. 8°. (44 S.) Leoben, Ludwig Nüssler.

Es liegt im Zuge der Zeit, dass man allenthalben in der Technik Neuerungen und Verbesserungen empfiehlt, die eine Brennstoffersparniss ermöglichen sollen. Mit einem derartigen Thema befasst sich das vorliegende, als Sonderabdruck aus der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" erschienene Büchlein von Friedrich Toldt.

Sich anlehnend an einen Vortrag von Walter G. Snow „über den Einfluss des künstlichen Zuges auf den Wirkungsgrad der Kesselanlagen" schildert der Verfasser in anschaulicher Weise die Vortheile der künstlichen Saug- oder Druckluft bei Dampfkesselfeuerungen im Gegensatz zum regulirungsunfähigen Schornsteinzug. Sodann beleuchtet er rechnerisch mit Benutzung seiner in dem Buche über „Regenerativ-Gasöfen" niedergelegten Untersuchungen die Vortheile eines künstlichen Zuges bei den „kohlenfressenden" hüttentechnischen Oefen (speciell Martinöfen). Zur Vervollständigung des Bildes werden zum Schluss noch einige Apparate zur Erzeugung von künstlichem Zug erläutert. Jedenfalls wird das Buch seinen Zweck: den Eisenhüttenleuten eine Anregung zu eingehendem Studium und Versuchen in dieser Richtung zu geben, nicht verfehlen.

E. C. [7439]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Brühl, Prof. Jul. Wilh. *Die Pflanzen-Alkaloide.* In Gemeinschaft mit Proff. Edvard Hjelt und Ossian Aschan bearbeitet. Mit 4 eingedruckten Abbildungen. (Sonder-Abdruck aus „Roscoe-Schorlemmer's Lehrbuch der anorganischen Chemie". Achter Band.) gr. 8°. (XXII, 586 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. 14 M.

Meyers Konversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzlich neu bearb. Aufl. Mit mehr als 12 300 Abb. im Text und auf 1246 Bildertafeln, Karten und Plänen. Zwanzigster Band. (Jahres-Supplement 1899—1900.) Lex.-8°. (1028 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesamtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit, sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. Zehnter (Schluss-) Band. Der Weltverkehr und seine Mittel. Zweiter Teil. Mit 285 Textabbildgn., sowie 3 Beilagen. (Hefte 148—160.) Lex.-8°. (VIII, 632 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 8 M., geb. 10 M.

Launhardt, Geh. Reg.-Rath Prof. *Am sausenden Webstuhl der Zeit.* Uebersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. („Aus Natur und Geisteswelt." Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.) Mit 16 Abbildungen im Text und auf Tafeln. 8°. (VI, 122 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 0,90 M., geb. 1,15 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 586. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 14. 1901.

Die Langensche Schwebebahn in ihrer Verwendung.

Mit acht Abbildungen.

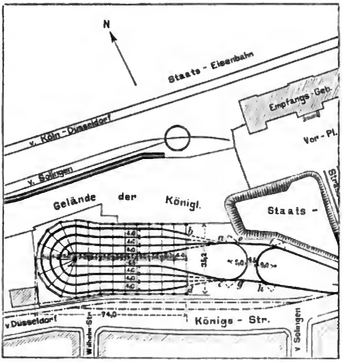
Das System der Langenschen Schwebebahn, wie es in Elberfeld-Barmen zur Ausführung gekommen ist, hat bereits in den Nummern 274 und 275 des *Prometheus* eine eingehende Beschreibung, unterstützt durch zahlreiche Abbildungen, gefunden, so dass wir auf eine Wiederholung verzichten dürfen, um so mehr, als gelegentlich der Eröffnung der Schwebebahn während des Kaiserbesuches in jenen grossen Industriestädten die deutsche Litteratur es an Darstellungen dieser Bahn in Wort und Bild nicht hat fehlen lassen. So viel auch die mit gespreizten Beinen die Wupper überstelzenden Trageböcke des Bahngleises aus ästhetischen Rücksichten bespöttelt werden mögen, diese Form gehört nicht zum System, sie ist durch die Anpassung des letzteren an die gegebenen örtlichen Verhältnisse entstanden und durch dieselben gerechtfertigt, und spricht wohl zu Gunsten, aber nicht zum Nachtheil des Systems hinsichtlich seiner Anpassungs- und Entwickelungsfähigkeit. Gegen die technische Zweckmässigkeit der Schwebebahn werden sich einstweilen ernste Bedenken kaum geltend machen lassen und muss es abgewartet werden, ob die Erfahrung dergleichen aufdecken wird. Aus diesen Gründen werden der Verbreitung und erweiterten Anwendung des Langenschen Bahnsystems sich kaum Hindernisse entgegenstellen.

Wenn man den Hochbahnen im allgemeinen die berechtigten Bedenken vorwirft, dass zwar der Grunderwerb für die Bahnanlage verhältnissmässig geringe Kosten verursacht, der Oberbau aber um so theurer ist, so dass diese Bahnen nur da wirthschaftliche Vortheile versprechen, wo die Grunderwerbskosten für eine gewöhnliche Bahnanlage sehr hoch sein würden — abgesehen von den verkehrsreichen Strassen der Grossstädte, in denen zur Entlastung des Verkehrs die Bahn über das Strassenpflaster erhoben oder unter dasselbe versenkt werden muss, ohne Rücksicht auf die Grunderwerbskosten —, so treffen jene Bedenken gerade die Schwebebahn unter den Hochbahnen im geringsten Maasse.

Die Langensche Schwebebahn gehört zur Gruppe der Einschienenbahnen, deren erhebliche Zahl von Einzelconstructionen den Beweis dafür liefert, wie sehr das Bestechende ihrer anscheinenden Einfachheit die Erfinder anzieht. Alle diese Systeme der Einschienenbahnen wurden durch die Vorkehrungen, die zur Verhinderung seitlicher Schwingungen der Wagen nothwendig sind, zu Mehrschienenbahnen. Beim Behrschen System, dessen Ausführung zwischen Manchester

und Liverpool daran gescheitert ist, dass vom Parlament die Genehmigung dazu versagt wurde, stieg die Zahl der Schienen auf fünf, von denen eine die Fahrschiene ist, die vier zu beiden

Abb. 138.



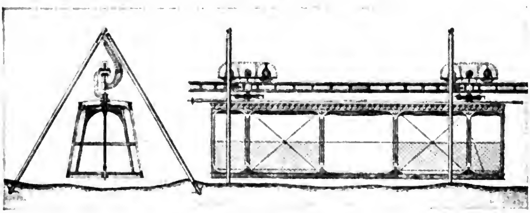
Wagenhalle in Vohwinkel.
——— Schwebebahn. —·—·—·— Strassenbahn.

Seiten liegenden Schienen sollen den 32 am Wagen angebrachten Laufrädern zur Führung dienen.

Dieser Umstand, die Nothwendigkeit von Führungsschienen, ist es wohl hauptsächlich, der den Systemen der Einschienenbahnen die Lebensfähigkeit abgeschnitten hat. Das Langensche System bedarf jedoch solcher Schwingungsschienen nicht; seine Wagen hängen frei an einer Schiene, so dass es in Wirklichkeit das einzige System einer Einschienenbahn ist, das bisher entworfen und ausgeführt wurde und dem die Bezeichnung „Schwebebahn“ thatsächlich zukommt. Dass die technische Entwickelung dieser Schwebebahn viele und grosse Schwierigkeiten zu überwinden hatte, ist wohl begreiflich, da für ihre Ausführung, wegen Mangels an Vorbildern, Alles von Grund auf neu erfunden werden musste. Die in Verkehr genommene 13,5 km lange Strecke von Rittershausen über Barmen und Elberfeld nach Vohwinkel, von der fast 10,5 km über der Wupper liegen, ist ein Beweis, dass die Schwierigkeiten mit glücklichem Erfolge überwunden worden sind. Als ein Beispiel für die Anpassungsfähigkeit des Systems sei erwähnt, dass die Rückkehrschleifen an den Endpunkten der Bahn sich als eine sehr zweckmässige Einrichtung auch für die Schwebebahn erwiesen haben. Die Wagenhalle am Endbahnhof in Vohwinkel (Abb. 138) überdacht sogar acht mit gleichen Abständen neben einander herlaufende Gleise, von denen die drei äusseren Schleifengleise sind, so dass die Wagen, je nach Bedarf, bequem von der einen auf die andere Seite des Schuppens und in das entsprechende Fahrgleis gelangen können. Aber auch innerhalb der Strecke sind an solchen Stationen Rückkehrschleifen eingelegt, an denen unter Umständen ein besonders starker Verkehr zu bewältigen ist, der das zeitweise Einlegen von Zügen nothwendig macht, wie am Zoologischen Garten in Elberfeld.

Die Schwebebahn verdankt ihre technische Entwickelung langjährigen Versuchen auf dem Versuchsfelde der Fabrik bei Deutz. Dort ist auch das System einer Feldbahn ausgebildet worden, dessen Einrichtung nach Mittheilung des *Centralblattes der Bauverwaltung* die Abbildungen 139 und 140 veranschaulichen. Soviel diese Abbildungen erkennen lassen, war ein kurzes Probe-

Abb. 139.



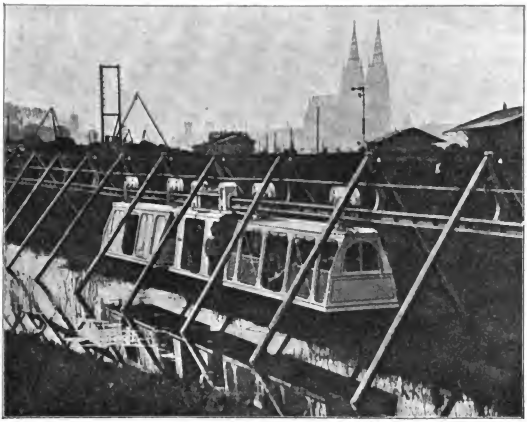
Die Feldbahn in Deutz nach System Langen.

stück solcher Bahn bereits auf der Gewerbeausstellung 1896 zu Treptow bei Berlin in der Colonialabtheilung hergerichtet, mag aber dort wohl aus dem Grunde die gebührende Beachtung nicht gefunden haben, weil die wenige Meter lange Strecke nicht betriebsfähig war. Die Fahr-

schiene wird von zweibeinigen Böcken aus eisernen Röhren oder Rundhölzern getragen, die in Abständen von 8 m aufgestellt sind. Alle 200 m werden zwei benachbarte Böcke fest mit einander verbunden, damit sie den Längsschub der Bahn beim Befahren aufnehmen. Die beiden Füsse der Böcke endigen oben in einer gemeinschaftlichen Kugel, auf der gelenkartig ein aus Blech gepresster Hängebügel lagert, an dem der halb S-förmige Schienenträger hängt. Die Fahrschiene hat die Form eines I-Trägers, auf deren oberem Kopf die Triebräder laufen, während der untere Kopf Gegenrädern als Laufschiene dient, jedoch derart, dass die Räder ihn mit gewissem regulirbarem Druck berühren, um nach Bedarf die Reibung zu vermehren. Wenn man diese Reibräder jedoch als Triebräder einrichtet, so befähigt man dadurch den mit der erforderlichen Zugkraft ausgestatteten Wagen zu Steigungen, die für gewöhnliche Adhäsionsbahnen durchaus unüberwindlich sind.

Auf der Deutzer Versuchsstrecke konnte eine Locomotive mit zwei besetzten Wagen Steigungen von 1 : 6 mit voller Sicherheit befahren. Die Abbildung 140 zeigt ein Stück der Deutzer Versuchs-Feldbahn über einen Wasserlauf.

Abb. 140.



Die Versuchs-Feldbahn in Deutz nach System Langen.

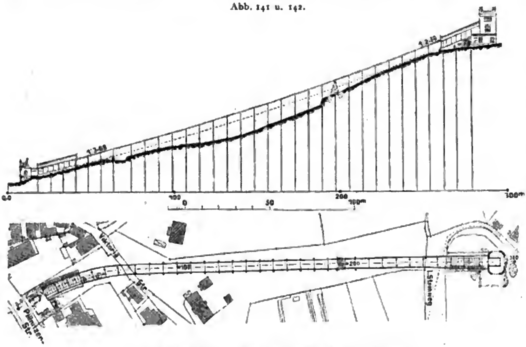
Es lassen sich aber noch grössere Steigungen überwinden, wenn man den unteren Schienenkopf als Zahnstange ausbildet. Eine solche Zahnrad-Schwebebahn bedarf keiner Sicherungen, die das Herausspringen der Zahntriebräder aus der Zahnschiene verhindern, und letztere ist gegen das Hineinfallen von Steinen und dergleichen Gegenständen, die dem Betrieb so gefährlich werden können, durch ihre Lage vollkommen geschützt. Das sind wichtige Vorzüge, die die Zahnrad-Schwebebahn vor der gewöhnlichen Zahnradbahn voraus hat.

Ein weiteres Beispiel für die Anpassungsfähigkeit der Schwebebahn ist die zu Loschwitz bei Dresden in der Ausführung begriffene zweigleisige Drahtseil-Schwebebahn, die bei 250 m Länge zu einer Höhe von 80 m hinaufsteigt. Die Abbildungen 141 und 142 zeigen den Grundriss und den Längenschnitt dieser Bahn, die an der Pillnitzer Strasse in Loschwitz beginnt und nach einer Krümmung der Strecke von 120 m Halbmesser in gerader Linie mit einer Steigung von 1 : 3,68, im letzten Theil sogar von 1 : 2,5 aufsteigt und auf der Rochwitzer Höhe mündet. Die Bahn überschreitet mit ihren eisernen Pendelpfeilern (Abb. 143 und 144), die an seitlichen Auslegern die Fahrschienen tragen, verschiedene Strassen und eine Bodensenkung mit werthvollen Gärten. Nur ein Pfeiler auf etwa zwei Drittel der Strecke nach oben zu ist als fester Gruppenpfeiler zur Aufnahme des Längsschubes ausgeführt. Diese örtlichen Verhältnisse würden den Bau einer gewöhnlichen, auf der Erde verlegten, oder einer Hochbahn in bisher gebräuchlicher Ausführung, bei welcher die Wagen auf den Schienen laufen, ganz erheblich kostspieliger gemacht haben, als den der Schwebebahn.

Wie bei gewöhnlichen Drahtseilbahnen hängen auch bei dieser Schwebebahn die Züge an den Enden eines auf der Gipfelstation über eine Rolle geführten Drahtseiles; der zu Thal fahrende Zug zieht den anderen den Berg hinauf. Die Züge

bestehen aus einem oder zwei Wagen. Die in Eisenstabwerk hergestellten Pfeiler haben auf jeder Seite zwei Ausleger, von denen der obere Schienenträger ist, während der untere die Führungsrolle für das Drahtseil trägt. In der Bahnkrümmung, die theilweise von der Loschwitzer Bahnhofshalle überdacht wird (Abb. 145), liegen die Rollen schräg. Innerhalb der Halle haben die Wagen auch, wie aus derselben Abbildung hervorgeht, eine untere Führung zur Verhütung von Schwingungen beim Ein- und Aussteigen der Fahrgäste. Zwei Locomobilen auf der Oberstation bewegen das Seiltriebwerk, das mit einer vom Maschinisten zu bedienenden Sicherheitsbremse versehen ist. Zur weiteren Gewährleistung der Betriebssicherheit ist jeder Wagenführer in der Lage, sofort eine Handbremse in Thätigkeit zu

Abb. 141 u. 142.



Längenschnitt und Lageplan der Schwebebahn in Loschwitz.

setzen. Ausserdem ist jeder Wagen noch mit einer Nothbremse versehen, die bei einem etwaigen Zerreissen oder nur Nachlassen des Drahtseiles selbstthätig wirksam wird.

Es war geplant, die Bahn, die von der Elektra, Actiengesellschaft in Dresden gebaut wird, noch vor Ablauf des Jahres 1900 dem Betrieb zu übergeben. Der Eisenbau wird nach dem Entwurfe des Regierungsbaumeisters Feldmann, der auch die Eisenconstruction der Schwebebahn von Rittershausen nach Vohwinkel entworfen hat, von der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg ausgeführt. [7464]

Wie gross ist die Bewohnerzahl eines Hügelnestes unserer Wald-Ameise?

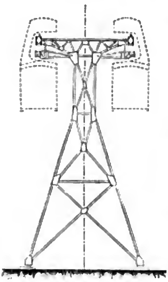
Diese Frage war vor einigen Jahren dem Professor Emile Yung in Genf gestellt worden, und da er darauf keine genügende Antwort in der Litteratur fand, entschloss er sich zu Zählungsversuchen. Aber es ergab sich, dass die Aufgabe nicht so einfach zu lösen ist, wie man denken könnte. Nach mehreren fruchtlosen Versuchen kam er darauf, die Bewohner eines grossen Hügelnestes zu tödten, und dies geschah leicht durch Schwefelkohlenstoff, welcher durch eine weite, in die Achse des Nestes eingesteckte Glasröhre hineingegossen wurde. Es handelte sich um ein anscheinend stark bevölkertes Nest der *Formica rufa* (auf die sich seine Versuche beschränkten) im Vallée de Joux, welches an der Basis einen Durchmesser von 1,05 m bei 0,6 m Höhe besass. Nach einer halben Stunde waren alle Bewohner desselben todt, so dass man mit Ausnahme der auswärts beschäftigten und im Beginne des Versuches entwischten, alle Bewohner beisammen hatte. Das Nest wurde nun unter Mitarbeit einiger dienstwilligen Freunde ausgegraben, in einen Sack geschüttet und nach einer benachbarten Scheune gebracht.

Das Auslesen der 80 kg betragenden Masse war viel zeitraubender als man erwartet hatte. Man sammelte die Ameisen in Häufchen zu je hundert Stück und brauchte dazu eine ganze Woche Zeit, so dass Yung sich vornahm, einen solchen Versuch nicht zum zweiten Male zu machen; das Ergebniss der mühsamen Arbeit bestand in einer Ausbeute von 22580 Ameisen und 13500 Larven verschiedenen Alters. Natürlich war das nur ein Bruchtheil der gesammten Bewohnerschaft, denn man hatte nur Diejenigen vergiften können, die im Augenblick der Katastrophe im Bau waren. Allein obwohl er die Arbeit gewissermaassen verschworen hatte, ging Yung im nächsten Jahre doch wieder an die Arbeit und stellte im August und September 1897 und 1899 neue Zählungen bei Nestern derselben Art an, über die er in den *Archives des Sciences physiques et naturelles* berichtet hat, aus welchem Berichte hier ein kurzer Auszug gegeben sei.

Yung verwandte in der Folge eine bessere

Methode, die darin bestand, die Ameisen lebend einzufangen und die auf der bekannten Erfahrung fusste, dass die Ameisen einen Stock oder einen anderen Gegenstand, welchen man in oder gegen ihren Hügel stösst, dicht bedecken. Zur geeigneten Stunde, wenn nämlich die Sonnenstrahlen die Oberfläsche des Nestes erwärmt hatten und die Arbeiter in Scharen aus ihren Galerien an die Oberfläche des Nestes lockten, wurde auf dieses eine Holzschaufel von einem Quadrat-Decimeter Oberfläche gelegt, die sich im Augenblick dicht mit Ameisen bedeckte. Dieselben wurden dann mit einer Bürste schnell in eine weit offene, mit Weingeist gefüllte Cuvette gefegt und diese Operation ein bis zwei Stunden lang so oft wiederholt, bis sich nur noch wenige Arbeiterinnen einfanden, denn nur diese, nicht aber die Larven und Weibchen, konnten in dieser Weise gefangen werden. Der Fang konnte auf in der Sonne getrockneten Filtern so viel leichter gezählt werden. Diese Arbeit musste aber eine Woche lang, manchmal einen Monat lang fortgesetzt werden, um das Nest ganz zu entvölkern, zuletzt wurde es ausgegraben und noch andere Hülfsmittel angewandt, um die Bewohnerschaft möglichst vollständig zu bestimmen.

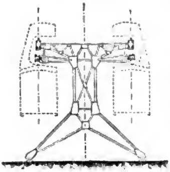
Abb. 143.



Die Bergschwebebahn in Loschwitz. Querschnitt auf der Strecke.

Obwohl nur isolirte Hügel in Untersuchung genommen wurden, niemals Colonien, die manchmal bis zu einem Dutzend Hügel enthalten, gab es doch manche Misserfolge, da die Arbeit oft des Wetters wegen mehrere Tage unterbrochen werden musste und die Ameisen wegen all zu starker Störung manchmal auswanderten, ehe die Volkszählung beendet war. Schliesslich gelang es bei fünf Nestern die Arbeit zu beenden und folgende Zahlen festzustellen:

Abb. 144.

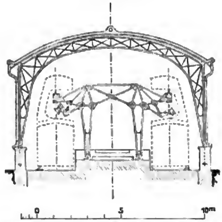


Die Bergschwebebahn in Loschwitz. Querschnitt auf der Strecke.

		Basis-durchmesser	Höhe	Bewohner-zahl
A	Nest im Val d'Illiez	1,60 m	0,70	53 018
B	„ bei Champery	1,28 „	0,55	67 470
C	„ „ Montricher	1,60 „	0,60	19 933
D	„ „ „	1,40 „	0,65	93 694
E	„ „ la Coudre	0,95 „	0,45	47 828

Natürlich bleiben alle diese Zählungen unterhalb der wirklichen Bewohnerzahl und man dürfte vielleicht bei jedem Neste noch 10 000 als Auswärtige und Entwischte hinzurechnen; gleichwohl liefern die Zahlen eine Basis für die aufgeworfene Frage, indem sie zeigen, dass bei derselben Art die Bewohnerzahl eines Nestes in dem Verhältniss von 1:5 wechselte und keineswegs dem Umfange des Nestes proportional ist. Das Nest A enthielt beispielsweise viel weniger Bewohner als das erheblich kleinere Nest D, und das kleine Nest E enthielt mehr als doppelt soviel Ameisen als das grosse Nest C. Im allgemeinen glaubt Yung aus seinen Beobachtungen den Schluss

Abb. 145.



Querschnitt durch die untere Station der Bergschwebebahn in Loschwitz.

ziehen zu dürfen, dass die Hügelnester der Wald-Ameise selten mehr als 100 000 Bewohner haben dürften, und meist eine viel kleinere Anzahl beherbergen.

Erst nachträglich bemerkte Yung, dass schon August Forel sich die Mühe einer Volkszählung bei einem Neste von *Formica pratensis* gemacht hatte, dessen Bewohner er bei einem Auszuge aus dem alten in ein neues Nest beobachten konnte. Er schätzte die Bewohnerschaft auf 114 000 Arbeiterinnen und zog den Schluss daraus, dass die Einwohnerschaft der grösseren Colonien von *F. exsecta; F. fuliginosus* u. A. wohl auf 400 000 bis 500 000 Köpfe steigen möge. Lubbock hat diese grosse Zahl in seinem bekannten Werke über Bienen, Ameisen und Wespen einfach als Grundlage angenommen und meint, dass sie in vielen Fällen noch weit übertroffen werden möge; indessen haben nun die mit aller Sorgfalt angestellten Auszählungen Yungs ergeben, dass bei der rothen Wald-Ameise die Bewohnerzahl der Nester häufig weit

unter 100 000 bleibt, und dass grosse Nester oft weniger Bewohner hatten als kleinere. Rechnet man mehrere benachbarte Nester, deren Bewohner sich gut vertragen, zu einer Colonie, so können leicht solche Zahlen bis zu einer halben Million und darüber erhalten werden; allein diese Frage wird nicht gestellt, wenn man nach der Bewohnerzahl eines Ameisennestes frägt. Es scheint demnach, dass die Millionenstädte unter ihnen nicht so häufig sind, als man wegen der Kleinheit dieser geselligen Thiere leicht geneigt ist anzunehmen. E. K. [7410]

Versunkene Herrlichkeit.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

I.

Mit sechs Abbildungen.

Es stand in alten Zeiten ein Schloss so hoch und hehr,
Weit glänzt es über die Lande, bis an das blaue Meer.
Und rings von duft'gen Gärten ein blüthenreicher Kranz,
Drin sprangen frische Brunnen im Regenbogenglanz.

Wem schwillt nicht das Herz, wenn er dieses herrlichste Lied unseres Uhland hört, vor wessen Auge steigt nicht im weiteren Verlaufe seiner flüssigen Verse ein grandioses Bild königlicher Pracht und Willkür empor, wer vermag sich tiefer Trauer zu erwehren, wenn es am Schlusse heisst:

Des Königs Namen meldet kein Lied, kein Heldenbuch;
Versunken und vergessen! Das ist des Sängers Fluch.

Als Kinder haben wir gefragt: Wo war denn dieses Schloss und sein böser König? Aber als Antwort haben wir die ernste Wiederholung der letzten Zeile gehört: Versunken und vergessen! Und wenn wir später wieder der schönen Ballade gedachten, dann haben wir es als selbstverständlich erkannt, dass Schloss und Fürstenpracht nur in der Phantasie des Dichters bestanden haben.

Abb. 146.



Der Tempel von Baion aus den Ruinen von Angkor-Thom.
Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Aber als der Dichter schon die Augen geschlossen hatte, ist es ans Tageslicht gekommen, dass das, wovon er geträumt hatte, auch in Wirklichkeit sich ereignet hat. Nur war die Wirklichkeit, wie es so häufig zu geschehen pflegt, weit grösser und gewaltiger als des Dichters Phantasie. Nicht um ein Schloss und einen Despoten mit seinem Heer und seinem Hof handelt es sich, sondern um ein grosses und ge-

waltiges Volk, um eine tausendjährige Dynastie mit zahllosen feenhaften Schlössern und Tempeln und volkreichen Städten, um eine Welt mit einer Geschichte, von der kein Lied, kein Heldenbuch berichtet, die versunken und vergessen ist und es auf immer geblieben wäre, wenn nicht ein glücklicher Zufall kurze Zeit, ehe ihre Spuren vom Erdboden für immer verwischt werden, sie noch einmal hätte emporsteigen lassen in ihrer ganzen Pracht und Herrlichkeit, ein memento mori, der ganzen Menschheit zu wehmüthigem Gedenken.

Diese versunkene Herrlichkeit, von welcher ich meinen Lesern, so gut ich es kann, berichten will, ist Crung-Kampuchea, das Königreich der Khmers.

*

Schon in meinen „Pariser Weltausstellungsbriefen“ habe ich darauf hingewiesen, dass in diesem Sommer der Trocadéro für Denjenigen, dem die Völkerkunde am Herzen liegt, wahre Offenbarungen enthielt. Da nun der *Prometheus* auch in Cochinchina und Cambodja seine fleissigen Leser hat, so sind meine Bemerkungen über die Wunder, welche diese Länder in sich schliessen, auf einen fruchtbaren Boden gefallen und haben mir ausser anerkennenden Zuschriften auch allerlei Material eingetragen, welches ich meinen Lesern nicht vorenthalten möchte. Insbesondere bin ich Herrn Ingenieur Zeitler in Cholon zum grössten Danke dafür verpflichtet, dass er mir Abzüge ausgezeichneter photographischer Aufnahmen zur Verfügung gestellt hat, welche er bei dem Besuche der alten Tempelbauten der Khmers gemacht hat. Diese in Verbindung mit den Studien, welche ich in den über diese Länder erschienenen Reiseberichten, namentlich in dem ausgezeichneten Werk von Delaporte (*Voyage au Cambodge*, Paris 1880) gemacht habe, werden mich hoffentlich in den Stand setzen, vor den Augen meiner Leser die Vision einer versunkenen Herrlichkeit erstehen zu lassen, die sich während der Beschäftigung mit diesem Gegenstande immer klarer und klarer vor mir entwickelte.

Abb. 147.



Aus den Ruinen von Angkor-Vhat.
Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Schon im sechzehnten Jahrhundert, als Portugal sich zu einem der ersten seefahrenden Völker der Erde emporgeschwungen hatte, begannen portugiesische Kaufleute von den Wunderbauten zu erzählen, welche sie im Flussgebiete des Mekong gesehen hatten. Es ist anzunehmen, dass damals diese Bauten noch in ihrer ganzen Herrlichkeit bestanden, denn dreihundert Jahre machen, aus weiter unten entwickelten Gründen, für diese Kunstschöpfungen vielleicht mehr aus, als dreitausend für die Pyramiden des alten Aegypten. Aber Niemand achtete auf die Schilderungen der portugiesischen Globe-trotters, sie wurden ohne weiteres zu den Lügen gerechnet, welche man damals allen Weltreisenden zu gute halten zu müssen glaubte. So wurden sie vergessen.

Als dann im Anfang des neunzehnten Jahrhunderts die Franzosen die Sinologie schufen

(wofür man ihnen, nebenbei gesagt, niemals dankbar genug gewesen ist), entdeckte der Nestor der Sinologen, Abel Rémusat, unter den vielen Werken der chinesischen Litteratur, welche er uns zugänglich machte, auch eines, in dem ein chinesischer Reisender, der etwa im dreizehnten Jahrhundert unserer Zeitrechnung gelebt haben mag, seinen Besuch in Angkor und die Wunder, welche er dort gesehen hatte, schilderte. Obgleich nun zu den vielen guten Dingen, welche man den alten chinesischen Schriftstellern nachsagen kann, die Gabe einer blühenden Phantasie schwerlich gehören dürfte, erklärte Rémusat dennoch diese Beschreibung als ein Product phantastischer Vorstellungen.

1858 hielt sich Henri Mouhot, ein französischer Naturforscher, in Cambodja auf und entdeckte, im Urwald verborgen, einige der Bauten der alten Khmers. So gross war sein Erstaunen und Entzücken, dass er in einem Aufsatze, der allerdings erst nach seinem Tode im Druck erschien, begeistert ausrief: Wer waren diese Michel-Angelos des Ostens, deren Genius solche Wunder ersinnen und vollenden konnte? Und, wie um diesen Vergleich mit unserem grössten Bildhauer-Architekten weiterzuführen, schrieb etwa um die gleiche Zeit der Missionar Cerri, der allerdings selbst nicht bis nach Angkor vorgedrungen war, in einem Bericht nach Europa: Die Bauten von Angkor sind für Indien, was die Cathedrale von Sanct Peter für Europa ist.

Durch solche Mittheilungen glaubwürdiger Zeugen wurden die Europäer doch aufmerksam auf die verborgenen Schätze Cambodjas, und da um die gleiche Zeit Frankreich festen Fuss in Hinterindien fasste, so begann man immer häufiger von Saigon aus die Bauten der alten Khmers zu besuchen und zu erforschen. Unter den Expeditionen, die zu diesem Zwecke unternommen worden sind, sind diejenigen von Lagrée, von Aymonier und Moura, von Delaporte und von Faraut zu erwähnen, die vorletzte namentlich deshalb, weil der Marineleutnant Delaporte, nachdem er ein erstes Mal diese Bauten besucht hatte, die französische Regierung dafür zu interessiren wusste, ihn mit dem Auftrag der Herschaffung einer Anzahl von Bildwerken der Khmers nach Cambodja zu entsenden. Er entledigte sich dieses Auftrages mit Geschick, und im Jahre 1878 hatten die Besucher der damaligen

Abb. 148.



Aus den Ruinen von Angkor-Vhat.
Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Pariser Ausstellung Gelegenheit, die wunderbaren Schöpfungen anzustaunen, welche später in dem Khmer-Museum des Trocadérogebäudes vereinigt worden sind.

In den letzten zwanzig Jahren sind dann die Bauten der Khmers Gegenstand wiederholter Forschungen gewesen, und es ist auch gelungen, durch Entzifferung der Inschriften, welche sie aufweisen, und durch die Sammlung zerstreuter Traditionen bis zu einem gewissen Grade die vergessene Geschichte des Khmervolkes wieder auszugraben.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass dieses merkwürdige Volk das baulustigste Volk der Erde war. Denn obgleich seine Blüthe sich kaum über ein Jahrtausend erstreckt, obgleich es während dieser Zeit fortwährend in blutige Kriege verwickelt war, hat es dennoch Monumente in solcher Zahl und von solcher Ausdehnung hinterlassen, wie es kaum von irgend einem anderen Volke der Erde gesagt werden kann. Wir wissen heute, dass Angkor, die verlassene Hauptstadt dieses gewaltigen Volkes, nur das Centrum war, wo sich die Baulust der Khmers am intensivsten auslebte, dass aber überall im Urwald in Entfernungen bis zu 200 km, ja, in einzelnen Richtungen bis zu 400 km, von Angkor derartige Riesenbauten sich befinden, von denen nun schon an die vierzig entdeckt und theilweise durchforscht sind! Viele dieser Bauten sind von ganz gewaltigen Abmessungen, und fast alle sind über und über mit Sculpturen bedeckt. Ganze Heere von Arbeitern müssen Jahrzehnte lang in einem tropischem Klima an diesen Wundern gearbeitet haben, gearbeitet an Werken, welche für die Ewigkeit bestimmt und doch schon in dem Momente ihrer Entstehung dem Untergang und der Vergessenheit geweiht waren. (Schluss folgt.)

Die Bergung des englischen Dampfers „Ibex“.

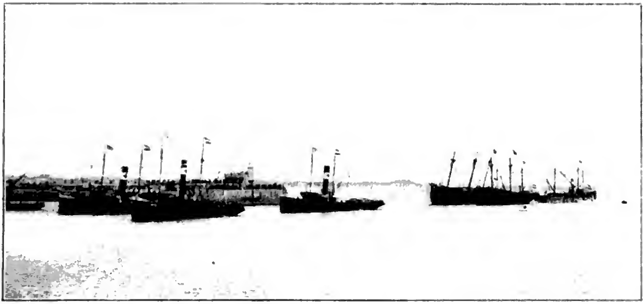
Ausgeführt vom Nordischen Bergungsverein in Hamburg im Monat Juli 1900.

Von P. Werner.

Mit vier Abbildungen.

Am 3. Januar v. J. verliess der 1150 Registertons grosse, im Jahre 1891 ganz aus Stahl erbaute englische Postdampfer *Ibex*, der Great Western Railway Company gehörig und einer der stattlichsten unter den Dampfern, welche dem

Abb. 149.



Das Schleppen des gehobenen Dampfers *Ibex* in den Hafen von Guernsey.
Im Vordergrunde die drei Schleppdampfer *Seeadler*, *Möwe* und *Albatros*, im Hintergrunde die beiden Hulks und dahinter die beiden Hebefahrzeuge *Nordsee* und *Ostsee*, die *Ibex* zwischen sich tragend. Den Schluss bildet der den Schleppzug steuernde Dampfer *Reiher*.

Dienste im Kanal gewidmet sind, den Heimathafen Milford, um, seiner Bestimmung gemäss, St. Peters Port auf der Insel Guernsey anzulaufen.

Die genannte Insel ist englischer Besitz, liegt aber ganz in der Nähe der französichen Küste.

Der regelmässige Dienst des höchst komfortabel ausgestatteten Dampfers bestand in der Vermittelung des Post- und Passagierverkehrs zwischen England und den Inseln Guernsey und Jersey.

Die Einfahrt in den Hafen St. Peters Port bietet dem Schiffer in so fern gewisse Schwierigkeiten, als in Anbetracht des im Kanal herrschenden kurzen Wogenganges die Strömung eine sehr starke ist, so dass das Schiff Gefahr läuft, namentlich in dem mit dem Hafen in Verbindung stehenden Little Russel Kanal, gegen die Felsen getrieben zu werden.

Dieser Umstand sollte auch der *Ibex* ver-

hängnissvoll werden: sie rannte auf einen Felsen, stiess sich ein grosses Leck im Boden und versank.

Zum Glück führte das Schiff bei seinem Untergange nur eine ganz geringe Zahl von Passagieren und eine Bemannung von einigen 50 Köpfen an Bord, die sämmtlich gerettet wurden bis auf einen einzigen Matrosen, welcher mit dem Fahrzeuge in die Tiefe hinabsank.

Der Little Russel Kanal führt zwischen der Insel Guernsey und einer kleineren Insel hindurch und ist an der Stelle, wo der Dampfer sank, nur 240 Faden, d. h. 1440 englische Fuss breit.

In Folge der Verengung herrscht an dieser Stelle auch die stärkste Strömung, welche nahezu sechs bis sieben Knoten beträgt.

Da das Schiff in zu tiefem Wasser lag, war an ein Auspumpen des Innenraumes zur Flottmachung nicht zu denken. Man musste befürchten, dass durch den Druck des Meeres das Deck einbrechen würde. Es blieb mithin nur die Hebung mittelst Pontons übrig und die Great Western Railway Company betraute mit dieser Aufgabe den in Hamburg domicilirten Nordischen Bergungsverein. — Diese hochangesehene Gesellschaft hat seit ihrem Bestehen dem unersättlichen Meere schon manche kostbare Beute entrissen und ist deshalb besonders in dem schifffahrenden England sehr geschätzt.

Abb. 150.



Der gehobene Dampfer *Ibex* zwischen den Hebefahrzeugen und den Hulks bei der Einfahrt in den Hafen von Guernsey, bei Niedrigwasser den Grund berührend.

Zur Hebung der *Ibex* sollte der Nordische Bergungsverein seine beiden grossen Hebeprähme *Nordsee* und *Ostsee* verwenden.

Jedes dieser beiden Fahrzeuge zählt 452 Registertons und besitzt ausser einem grossen Saug- und Druckwerk zwei Centrifugalpumpen von etwa 1800 Tons Leistungsfähigkeit bei einer Hebekraft von 700 Tons.

Am 4. Mai v. J. verliessen die beiden Hebefahrzeuge im Tau der grossen, ebenfalls der genannten Gesellschaft gehörigen Seeschlepper *Seeadler, Möwe, Albatros* und *Reiher* die Elbe, um nach Guernsey zu gehen, woselbst die Flotte nach einer Reise von vier Tagen anlangte.

Es war das erste Mal, dass die Hebefahrzeuge eine solche grössere Reise unternahmen, die immerhin mit einer gewissen Gefahr für dieselben verknüpft war, da die Fahrzeuge keine eigene Fortbewegungskraft besitzen, auch nicht steuerfähig sind. Sie müssen stets geschleppt werden und waren bis dahin nur auf der Elbe und einmal, 1896, auch im Kaiser Wilhelms-Kanal verwendet worden, wo man sich ihrer bei der Hebung des grossen dänischen Frachtdampfers *Johann Siem* bediente*).

An Ort und Stelle angelangt, galt es zunächst, die Hebefahrzeuge längsseits der *Ibex* zu verankern. Es musste auf diese Arbeit um so grössere Sorgfalt verwendet werden, als die Pontons sich leicht von ihrer Verankerung losmachen und mit der Strömung gegen die Felsen treiben konnten.

Nach einigen Tagen angestrengter Thätigkeit war diese Aufgabe glücklich gelöst, doch wurden durch Stürme die Fahrzeuge wiederholt genöthigt, ihre Verankerung aufzunehmen und sich schutzsuchend in den Hafen von St. Peter schleppen zu lassen.

Als dann das Wetter beständiger geworden war, begann man mit den Taucherarbeiten. Das Schiff hatte seine Lage im Wasser seit dem Versinken noch nicht verändert: in der Mitte ruhte es auf Felsen, das Vordertheil lag einige Fuss tiefer als das hintere Ende.

Die erste Arbeit der Taucher bestand darin, alle hohen Gegenstände von Deck zu entfernen, als Bootsständer, Ladebäume, Kräne u. s. w. Auch die ausserbords liegenden Schlote, die Commandobrücke u. s. w., welche während der Stürme abgebrochen waren und neben dem Schiffe lagen, mussten, um Platz zu schaffen für die starken Hebeseile, welche unter dem Schiffsboden hindurch gelegt werden, beseitigt werden.

Diese letztere Arbeit, das Unterlegen der Hebeseile, von denen jedes ein Gewicht von etwa 5 Tons = 5000 kg besitzt, ist für die

*) S. *Prometheus* VIII. Jahrg., S. 118.

Taucher die schwierigste und nimmt die meiste Zeit in Anspruch; sie wird ausserdem noch mehr erschwert dadurch, dass die Taucher, der starken Strömung halber, in jeder Tide*) höchstens zwei Stunden unter Wasser arbeiten können.

Während der Forträumungsarbeiten fanden die Taucher auch die Leiche des ertrunkenen Seemanns, der beim Untergange des Schiffes sich an eine Fahnenstange angeklammert hielt und durch Eisentheile unten festgehalten wurde. Die Leiche war bereits stark mit Seegras bewachsen.

Da, wo das Schiff auf Felsen ruhte, mussten die Taucher erst Sprengarbeiten mittelst kleiner Dynamitschüsse vornehmen, um dadurch Platz für die stählernen Hebetrossen zu schaffen.

Um die Hebung des Schiffes so sicher als möglich zu stellen, nahm der Nordische Bergungsverein auch noch die Tragkraft zweier Hulks (abgetakelte Segelschiffe) mit zur Hülfe. Dieselben mussten ebenfalls von der Elbe nach Guernsey geschleppt werden und nahmen gleich die Kohlen für die bei der Arbeit thätigen Dampfer und Maschinen mit.

Zur weiteren Hülfeleistung für die Hebefahrzeuge blieben auch die Dampfer *Reiher* und *Möwe* der Gesellschaft in Guernsey.

*) Tide = Gezeit. Dauer einer Ebbe oder Fluthperiode.

Es liegt auf der Hand, dass die Bereitstellung eines so grossartigen Apparates, wie die Vorarbeiten unter Wasser einen bedeutenden Zeitraum erforderten, und um so mehr, als die Arbeiten vielfach durch Stürme unterbrochen wurden.

Endlich, gegen Mitte Juni, waren die Arbeiten so weit gediehen, dass man nur noch eine günstige Tide, d. h. eine Periode ruhiger See abzuwarten brauchte, um mit der Hebung beginnen zu können.

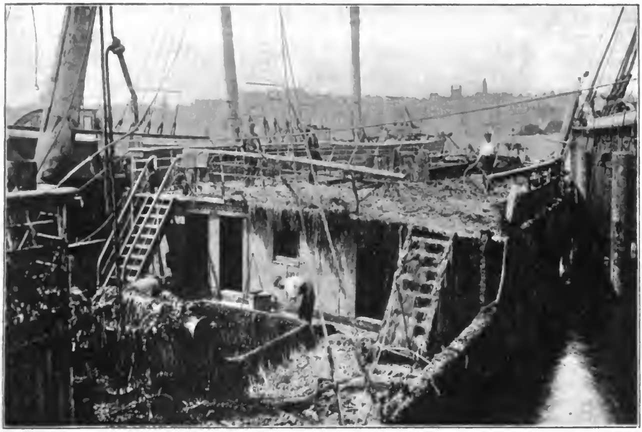
Aber diese liess auf sich warten.

Um ganz sicher zu gehen und zu erproben, ob die Hebefahrzeuge auch im Stande seien, die gewaltige Last zu tragen, die durch den Widerstand des Wassers noch vermehrt wird, unternahm der die Bergung der *Ibex* leitende Inspector des Nordischen Bergungsvereins, Capitän Hein, gegen Mitte Juli einen vorläufigen Hebungsversuch, der so gut gelang, dass, wäre nicht die günstige Tide von gar zu kurzer Dauer gewesen, die *Ibex* bereits am 15. Juli im Hafen von St. Peter gelegen hätte.

Es wurde bei diesem Versuche folgendes Verfahren angewendet:

Kurz vor tiefster Ebbe wurden die Seile festgemacht und die Pontons etwa 5 m tief gesenkt. Mit dem Beginne der Fluth wurden dieselben

Abb. 151.



Der Dampfer *Ibex*, wie derselbe während der sieben Monate, die er unter Wasser gelegen hat, von Seegras bewachsen ist.

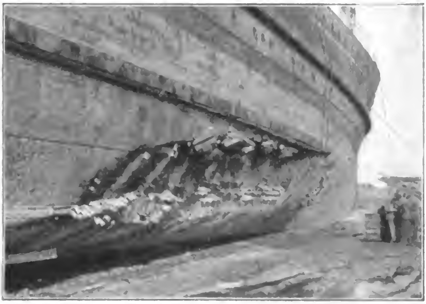
dann langsam wieder ausgepumpt, so dass die Fahrzeuge, die nun die Stelle von Ballons vertraten, mit der steigenden Fluth allmählich in die Höhe gingen und dadurch das Wrack ebenfalls mitnahmen.

Nachdem man in dieser Weise das letztere um etwa 2,5 m vom Grunde gehoben, liess man dasselbe langsam in seine frühere Lage wieder zurücksinken, indem man die angespannten Seile allmählich nachliess.

Man konnte über den endlichen Ausgang nun um so mehr beruhigt sein, als mit dem allmählichen Emporgehen des Wrackes auch der Widerstand des Wassers sich verringert.

Wäre die Fluth nicht bereits zu hoch gestiegen gewesen, so hätte man das Schiff noch mehr heben und, in den Tauen hängend, in den Hafen schleppen können.

Abb. 152.



Der Rumpf des in Sampson Harbour liegenden Dampfers *Ibex* und die von Tauchern gedichteten Beschädigungen an Steuerbordseite.

Ganz in der nämlichen Weise verfuhr man auch am 22. Juli, einem Sonntag, an welchem man, die günstige Tide benutzend, das Wrack um etwa vier bis fünf Meter hob und dann den ganzen Apparat, d. h. die beiden Pontonfahrzeuge, die Hulks und das in den Seilen hängende Wrack durch die vorgespannten Schleppdampfer nach St. Peters Port schleppen liess.

Allein auch jetzt sollte das Werk noch nicht völlig gelingen. Angesichts des Hafens machte man die Wahrnehmung, dass der Wasserstand in Folge der bereits eingetretenen Ebbe nicht mehr hoch genug sei, um ohne Gefahr die Einfahrt des Hafens passiren zu können. Man sah sich also genöthigt, das Wrack noch einmal auf den Grund sinken zu lassen und die Fluth des nächsten Tages abzuwarten, an welchem es denn auch gelang, die Einfahrt glücklich zu passiren und das Schiff an einer möglichst seichten Stelle wieder auf den Grund zu legen.

Dort wurde es von den Tauchern gedichtet und völlig wasserleer gepumpt, eine Arbeit, die naturgemäss auch wieder beträchtliche Zeit in Anspruch nahm.

Doch gelang auch diese Aufgabe endlich nach Wunsch. Am 30. Juli trat noch einmal, zum letzten Male, der Apparat in Thätigkeit, und gegen Abend tauchte das stolze Fahrzeug, nachdem es sieben Monate hindurch in der Tiefe des Meeres gelegen hatte, endlich wieder aus den Fluthen herauf — ein erhebender Moment, der dem von England herüber gekommenen langjährigen Capitän des Dampfers, einem wetterharten Seemann, Thränen der Freude entlockte.

Vertragsgemäss hatte der Nordische Bergungsverein den Dampfer auch nach der nächsten Werft zu schleppen, damit derselbe dort wieder völlig seetüchtig gemacht und neu ausgestattet werde.

Diese Werft liegt ganz in der Nähe der Hebungsstelle: St. Sampsons Harbour, ebenfalls auf Guernsey gelegen, ist keine volle Seemeile von St. Peters Port entfernt.

Am 31. Juli wurde die *Ibex* nach der Werft überführt und damit hatte die Hamburger Gesellschaft ihre Aufgabe gelöst.

Mag der vertragsmässig auf 300000 Mark festgesetzte Bergelohn, welcher dem Nordischen Bergungsverein für die Hebung des Dampfers gezahlt wurde, auf den ersten Blick auch hoch gegriffen erscheinen, er schrumpft zusammen, wenn man in Erwägung zieht, dass ein volles Vierteljahr erforderlich war, um den Dampfer wieder ans Licht zu bringen, und dass diese ganze lange Zeit hindurch ein grossartiger und darum kostspieliger Apparat an der Unfallstelle unterhalten werden musste, ganz abgesehen von dem Risico, dass, sofern die Hebung nicht gelungen wäre, der Nordische Bergungsverein auch nicht den geringsten Theil seiner enormen Auslagen zurückerstattet bekommen hätte.

Wünschen wir deshalb der Gesellschaft Glück zu dem Gelingen des Werkes und freuen wir uns darüber, dass gerade eine deutsche Gesellschaft, dass deutscher Unternehmungsgeist es war, welcher die schwierige Aufgabe in geschicktester Weise löste. [7344]

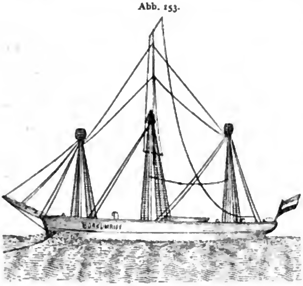
Die ersten deutschen Stationen für drahtlose Telegraphie.

Von Arthur Wilke.

Mit zwei Abbildungen.

In Deutschland hatte die drahtlose Telegraphie bis vor wenigen Monaten noch keine praktische Verwendung gefunden, während England, und auch andere Länder, bereits eine Anzahl dauernder Verbindungen dieser Art angelegt haben. Neuestens, seit Frühjahr 1900, ist nun aber auf Anregung des Norddeutschen Lloyd eine derartige Linie zwischen Borkum und dem Leuchtschiff *Borkumriff*, das etwas über 30 km von Borkum entfernt liegt, eingerichtet worden und soll vornehmlich dazu dienen, See-Telegramme der vorbeigehenden Schiffe weiter ins Land zu befördern. Die elektrische Einrichtung dieser Linie ist von der englischen Wireles Telegraph Co., welche die Marconi-Patente erworben hat, hergestellt, und weist im Princip die bekannte Anordnung auf, nach welcher die anlangenden elektrischen Wellen der Frittröhre zugeführt werden und diese für den bethätigenden Ortsstromkreis besser leitend machen. Für die Erzeugung der Wellen dient in bekannter Weise ein Inductionsapparat, der eine Funkenstrecke bethätigt, aus welcher dann die entstehenden Wellenfolgen der Erde einerseits und — aus der anderen Elektrode der Funkenstrecke — der

Abb. 153.

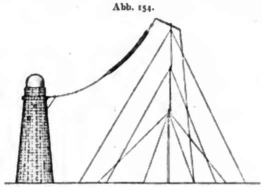


Das Leuchtschiff *Borkumriff* mit der Einrichtung für drahtlose Telegraphie.

hoch hinausragenden Luftleitung andererseits zugeleitet werden.

Bei dem Feuerschiff besteht die Luftleitung oder — wie man der Function der Vorrichtung entsprechend besser sagen könnte — der Uebertrager aus einer vom Schiff aus hochgeführten Leitung, welche an dem Raa einer 10 m hohen, am Mittelmast befestigten Stenge angebracht ist. Auf Borkum hat man für die Einrichtung des Uebertragers einen 38 m hohen Signalmast neben dem Leuchtthurm aufgestellt (s. Abb. 154) und von der Galerie des Leuchtthurmes zwei isolirte

Abb. 154.



Der Mast für drahtlose Telegraphie bei dem Leuchtthurm auf Borkum.

Kupferleitungen zu der Spitze des Mastes geführt. Die beiden Kupferleitungen sind an ihrem oberen Ende durch ein 20 m langes und 1 m breites Drahtgeflecht mit einander verbunden. Dieses Netz dient für die Verstärkung der Abgabe und Aufnahme der elektrischen Wellen.

Wie Herr M. Minolts, Borkum, dessen Angaben wir hier in Kürze wiedergegeben haben, in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* berichtet, ist die Verständigung zwischen Feuerschiff und Borkum im allgemeinen eine befriedigende. Unter anderem konnte das Feuerschiff von dem am 24. Juli v. Js. westwärts fahrenden Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* auf 92 km Entfernung noch gut lesbare Zeilen empfangen, um sie dann nach rückwärts weiter zu geben. [7459]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

An den Schätzen von Klondyke ist ebenso wenig zu zweifeln, wie an denen von Westaustralien. Wir haben grosse und kleine Goldklumpen aus beiden Ländern, von den Regierungen als authentisch verbürgt, im letzten Sommer in Paris in Hülle und Fülle gesehen, namentlich Westaustralien hatte Gold im Werthe von Millionen herübergesandt, welches Tag und Nacht auf das sorgfältigste vor etwaigen Liebhabern bewacht werden musste. Von dem südafrikanischen Golde, um das schon so viel Blut geflossen ist, wollen wir gar nicht reden.

Aber diese Dorados der letzten zehn Jahre haben den Goldhunger der Welt noch nicht gestillt. Das Beispiel wirkt ansteckend, überall wird nach Gold gegraben. Idaho ist seit kurzer Zeit ein neues Goldland, welches vorsichtigerweise so wenig als möglich von sich reden macht. Auch in der Alten Welt beginnt es sich zu regen. Das alte Ophir soll in Ostafrika wieder gefunden sein, und im Anschluss daran haben auch die Italiener in ihrer Colonie Erythraea Gold gefunden. Norwegische Goldgräber, die aus Klondyke wiederkehren, wollen nicht einsehen, weshalb bloss in Amerika die Polarländer von Gold strotzen sollen. Sie graben und waschen in Lappland und finden, was sie suchen. So geht es weiter: Gold überall. Und

wenn auch vielleicht das gleissende Metall in einzelnen dieser neuen Goldländer sich als dünn genug gesät erweisen mag, so ist doch das Gesammtresultat dieses Wühlens in der Erde nicht gering anzuschlagen. Es kann keinem Zweifel unterliegen: Die Goldproduction der Erde steigt und wird diese aufsteigende Bewegung in den nächsten Jahrzehnten, wenn auch nicht ohne Schwankungen, beibehalten.

Was ist nun das Gesammtresultat dieser bemerkenswerthen Erscheinung?

„Sehr einfach," werden manche meiner Leser antworten, „das Resultat ist die erfreuliche Thatsache, dass wir immer reicher und reicher werden. Wir persönlich natürlich zunächst nicht, denn wir werden uns nicht auf unsere alten Tage ans Goldgraben begeben. Aber die Menschheit als Ganzes. Wir sind wohlwollende Leute und gönnen es von ganzem Herzen den armen Teufeln, die hier und dort dicke Goldklumpen finden und als halbe oder ganze oder gar als mehrfache Millionäre aus den Golddistricten wiederkehren. Sie bringen ihr Geld bald genug unter die Leute und früher oder später wird auch für uns etwas dabei abfallen."

So, meine verehrten Leser, meinen Sie das wirklich? Ich bedaure mit Ihnen diesmal gar nicht übereinstimmen zu können. Zwar bin auch ich kein Neidhammel und gönne den Goldgräbern ihre Beute von ganzem Herzen, aber die Frage ist nicht die, ob hier oder dort Einer zum reichen Manne wird, sondern, was die Menschheit als Ganzes dabei profitirt, und da kann ich nur sagen, dass mir die wachsende Goldproduction gar nicht gefällt, denn sie muss nothwendigerweise dazu führen, dass wir verarmen. Sie wundern sich? Es ist mein voller Ernst! Jedes Pfund Gold, welches wir der Erde entreissen, bedeutet eine Verringerung des Weltwohlstandes vielleicht um eine Million Pfund Sterling, vielleicht mehr oder weniger, jedenfalls um sehr grosse Summen. Und das geht folgendermaassen zu.

Abgesehen von den Leuten, welche ihr ganzes Leben lang gar nichts thun — und diese dürften doch sehr spärlich gesät sein — vermehrt jeglicher Mensch auf seine Weise den Wohlstand der Menschheit, denn er producirt irgend Etwas, im schlimmsten Falle wenigstens gute Lehren. Diese letzteren gehören mit noch vielen anderen Sachen, als da sind Verse, gute und schlechte Musik, Bücher u. s. w. zu den sogenannten idealen Gütern, von welchen in dieser Rundschau überhaupt nicht die Rede sein soll. Was nun die realen Güter anbelangt, so ist ihre Production offenbar eine directe oder eine indirecte. Wenn Jemand aus billigem Rohstahl Uhrfedern macht, die dem Gewichte nach viel theurer sind als Gold, so hat er, indem er das geringwerthige Material veredelte, auf indirectem Wege einen Werth erzeugt und den Weltwohlstand vergrössert. Wenn Jemand aus der Leber einer Gans, die vielleicht fünf Mark gekostet hat, eine Gänseleberpastete herstellt, die er für zehn Mark verkaufen kann und dabei noch einen Braten für sich und seine Familie übrig behält, so hat er auch auf indirectem Wege einen Werth producirt. Wer aber „ins Mark der Erde dringt", um dort in mühsamer Arbeit Kohlen oder Erze loszuklopfen, „wer den wucht'gen Hammer schwingt, wer im Felde mäht die Aehren, Weib und Kinder zu ernähren", der producirt reale Werthe auf directem Wege.

Zu diesen Producenten realer Werthe auf directem Wege gehört nun auch der Goldgräber. Daher wird er auch, wenn er nicht bloss nach Gold gräbt, sondern auch welches findet, zum wohlhabenden Manne. Er hat den Gesammtbesitz der Welt um so viel vermehrt, als er Gold aus der Erde gefördert hat.

Aber auf dem Golde ruht bekanntlich ein Fluch. Nicht bloss der geheimnissvolle Fluch der Berggeister, von dem uns die Märchen erzählen, sondern ein ganz richtiger, den der nüchternste Banquier oder Nationalökonom nicht wegzuleugnen vermag. Dieser Fluch besteht darin, dass das Gold nicht nur eine Waare, sondern auch der Maassstab aller realen Werthe ist. Je grösser nun ein Maassstab ist, desto geringer ist die Anzahl der Einheiten, welche wir erhalten, wenn wir damit messen.

Für feine Messungen ist es bekanntlich erforderlich, dass man dieselben stets bei einer und derselben Temperatur vornimmt, weil sich die Maassstäbe je nach der Temperatur strecken oder zusammenziehen. Man denke sich, dass alle Metermaasse aus einer Substanz mit sehr grossem Ausdehnungscoëfficienten gemacht wären, so dass ihre Länge an einem heissen Sommertage viel grösser wäre, als zur kalten Winterszeit. Dann würden die Leute, welche Bretter oder Leinwand oder Tuch meterweise verkaufen, im Winter viel bessere Geschäfte machen als im Sommer, denn sie würden aus dem Vorrath, den sie an diesen Waaren haben, im Winter eine grössere Anzahl von Metern herausbekommen als im Sommer. Die ganz schlauen Leute würden schon ein Geschäft machen, wenn sie im Sommer einkauften und im Winter zum Selbstkostenpreise wieder verkauften. Es ist ein wahres Glück, dass die Ausdehnungscoëfficienten der meisten Substanzen so gering sind.

Aber das Gold ist so ein Maassstab mit grossem Ausdehnungscoëfficienten. Das lässt sich leicht beweisen.

Wenn ein Land mehr Kohlen producirt, als unbedingt erforderlich ist, so sinken die Kohlenpreise. Das tritt leider so gut wie niemals ein. Wenn aber (wirklich oder auch nur angeblich) eine verhältnissmässig knappe Kohlenproduction stattfindet, so steigen die Kohlenpreise und die Familienväter seufzen vernehmlich. So ist es mit allen Waaren, vom Brennholz bis zum Concertflügel, von der pommerschen Gänsebrust bis zum Diamanten. Wenn man eine Tageszeitung aufmacht, so kann es einem angst und bange werden vor all den Marktberichten, in denen die Preise immer steigen und niemals wieder fallen wollen.

Wer aber ist schuld daran? Die einzige Waare, die niemals steigt oder fällt, über welche niemals ein Marktbericht erscheint, das Gold. Das Gold hat seinen festen Preis, denn es ist der Maassstab, nach dem wir alle anderen Werthe messen. Und weil wir keinen Maassstab haben für diesen Maassstab, so merken wir nicht, dass er elastisch ist und immer kürzer wird und dass Diejenigen, die etwas zu kaufen haben und sich zum Messen der Waaren dieses Maassstabes bedienen müssen, immer weniger dabei herausbekommen. Mit anderen Worten: Wenn die Goldproduction wächst, so sinkt zwar nicht das Gold im Werthe, weil es überhaupt nicht sinken kann, sondern statt dessen steigen die Werthe aller anderen Waaren, die man mit dem Golde kaufen kann.

Wenn wir von den guten alten Zeiten sprechen und uns mit Wehmuth daran erinnern, dass damals die Groschenbrote doppelt so gross waren wie heute, so liegt das nicht daran, dass es damals mehr Mehl gab als jetzt — das ist nicht der Fall, eher das Gegentheil — sondern daran, dass damals der Groschen, der selbst wieder ein bestimmtes Gewicht an Gold repräsentirt, damals mehr werth war, als heute. Und er war mehr werth, weil es damals nicht so viel Gold gab, wie jetzt.

Die Nationalökonomen, welche es für unter ihrer Würde halten mögen, solche schöne Beispiele zu suchen, wie ich sie hier vorgebracht habe, fassen die Thatsachen, die ich beweisen möchte, in dem Lehrsatze zusammen:

Mit dem Wachsen des Reichthumes fällt die Kaufkraft des Geldes. Das ist natürlich genau dasselbe. Denn alles Geld, welches nicht gemünztes Gold ist, ist eine Anweisung auf solches. Und den Reichthum eines Mannes oder einer Körperschaft irgend welcher Art drücken wir in der nationalen Münzeinheit aus, d. h. in der Menge Gold, welche der besagte Reichthumsbesitzer sich, wenn er wollte, für seinen gesammten Besitz eintauschen könnte. Natürlich thut er das nicht, denn er weiss, dass schon weiland König Midas die Erfahrung gemacht hat, dass man mit Gold weder seinen Hunger stillen, noch seinen Durst löschen kann. Er vertauscht also einen Theil seines Goldes gegen Brot und Butter, Austern, Caviar, Bier, Wein oder wonach es ihn sonst noch gelüsten mag. Je mehr Gold er nun hat, desto grössere Mengen desselben wird er bereit sein, für diese guten Dinge zu opfern. Der Besitzer vielen Goldes, er mag dasselbe nun selbst gegraben oder anderen Goldgräbern abgejagt haben, ist der Preistreiber, sein Reichthum verringert die Kaufkraft des Goldes.

Diejenigen aber, deren Besitz oder Einkommen ein für allemal auf ein bestimmtes Maass an Gold bemessen ist, die Leute, welche ihre Productionskraft für ein bestimmtes Maass an Gold verkauft haben, sind übel dran. Denn ihr Reichthum wächst nicht, aber um sie herum sinkt die Kaufkraft des Goldes. Der Schulmeister, der in der guten alten Zeit, vor zwanzig oder dreissig Jahren, im Monat tausend Groschen zu verzehren hatte, konnte sich damals mit den Seinen doppelt so satt essen als heute, wo die Groschenbrote so klein geworden sind. Ein satter Schulmeister aber ist viel freundlicher, als ein hungriger.

Darum freue ich mich, wenn ich einmal höre, dass die Leute nach Gold gegraben und nur Katzengold gefunden haben. Und das kommt, Gott sei Dank, auch noch mitunter vor. Witt. [7480]

* * *

Welchen Werth hat ein Cubikmeter Diamanten? Nach Angaben der bekannten südafrikanischen „De Beers Consolidated Company“ wiegt 1 cbm Diamanten 11 976 000 Karat; legt man den Durchschnittswerth derselben der Rechnung zu Grunde, so würde sich der Gesammtwerth obiger Menge auf 315 208 000 Mark stellen. Innerhalb der letzten elf Jahre lieferten die Gruben der genannten Gesellschaft etwa 18 851 000 000 kg des sogenannten „blue ground“, aus welchem insgesammt 24 476 000 Karat Diamanten gewonnen wurden, die einen Gesammtwerth von 644 609 212 Mark hatten; es ergiebt sich somit ein Durchschnittswerth von 26,32 Mark pro Karat. Pro Tonne „blue ground“ wurden durchschnittlich 1,3 Karat Diamanten gewonnen, so dass sich der Werth der Tonne „blue ground“ auf 34,40 Mark stellt. Der während der elf Berichtsjahre geförderte „blue ground“ würde einen Würfel von 220 m Seitenlänge ausfüllen, während die daraus gewonnenen Diamanten in einem Würfel von 1,27 m Kantenlänge Platz hätten. Das Verhältniss des Diamantwürfels zum Blaugrundwürfel ist hinsichtlich der Kantenlänge 1 : 178 und 1 : 6 000 000 hinsichtlich des Rauminhalts. Zum Schluss sei noch erwähnt, dass eine Million Karat Diamanten einen Raum von 0,0835 cbm ausfüllen. [7413]

* * *

Umbau des Eisbrechers „Jermak“. Der nach den Plänen des russischen Admirals Makaroff auf der Werft von Armstrong erbaute Eisbrecher *Jermak*, der im *Prometheus* X. Jahrg., S. 506 ausführlich beschrieben wurde, war deshalb stärker und schwerer als alle bisher im Gebrauch befindlichen Eisbrecher gebaut worden, weil er im Stande sein sollte, durch Packeis im nordischen Meere Fahrstrassen zu brechen. Bei seiner Verwendung im letzten Winter hat es sich jedoch gezeigt, dass sein Vordersteven und Vorderschiff für diesen Zweck noch zu schwach und die Bugschraube für das Durchbrechen dicker Eismassen nicht nur überflüssig, sondern sogar nachtheilig ist. Die Bugschraube verdankt ihre Anwendung bei Eisbrechern einer gelegentlichen Beobachtung, als einer der Fährdampfer in Amerika, die bekanntlich an beiden Schiffsenden eine Schraube führen, damit sie für ihre Ueberfahrten nicht zu wenden brauchen, sich durch eine über Nacht entstandene Eisdecke den Weg bahnen musste. Hierbei stellte es sich heraus, dass die Bugschraube durch ihre Saugwirkung das Eis unterhöhlte und es so durch die Entziehung seiner Auflage für den Bug des Schiffes leichter zerbrechlich machte. Diese Wirkungsweise soll aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, in der Dicke des Eises eine Grenze finden und eignet sie sich besonders nicht für Packeis. Für den *Jermak* hat man zum Zweck seines Verstärkungsumbaues auf einer besonderen Bauhelling auf der Armstrongwerft in Newcastle ein neues Vorschiff gebaut; um es aber schwimmfähig zu machen, zu beiden Seiten mit Pontons verbunden, mit denen er, wie ein gewöhnliches Schiff vom Stapel lief. Im Dock hat man es dann mit dem *Jermak* verbunden. Man wählte diese eigenartige Bauweise, um die Arbeitszeit im Dock zu verringern und dadurch an Dockkosten zu sparen. Im October sollte der *Jermak* bereits nach Kronstadt, seinem Heimatshafen, zurückkehren, um seine Arbeit für den gegenwärtigen Winter wieder aufzunehmen. r. [7401]

* * *

Ueber Krystallisation im Magnetfelde hat Stefan Meyer Versuche angestellt und einen Bericht über seine Ergebnisse der Wiener Akademie der Wissenschaften erstattet. Schon Faraday hatte festgestellt, dass ausgebildete Krystalle sich im magnetischen Felde nicht indifferent verhalten, sondern sich gegen die Kraftlinien in verschiedener Weise einstellen. Es lag demnach die Wahrscheinlichkeit vor, dass diese Beziehungen sich schon bei der Krystallbildung geltend machen möchten, und der Versuch wurde so angeordnet, dass die krystallbildenden Flüssigkeiten in wenigen Tropfen in einem Uhrglase oder auf dem Objectträger eines Mikroskopes zwischen die Pole eines Elektromagneten gebracht und dann photographirt wurden. Mit einigen Salzen magnetischer Metalle, wie Eisensulfat und Nickelsulfat, wurden dabei unerwarteterweise keine deutlichen Resultate erhalten, dagegen ergab ein Gemisch von Cobaltsulfat und Zinksulfat lange, rothe, prismatische Nadeln, die in der Richtung der Kraftlinien lagen, während ein ausserhalb der Pole gleichzeitig angestellter Controlversuch keine irgendwie orientirten Krystalle ergab. Auch erschien die Krystallisation im Magnetfelde beschleunigt. Bei einem Versuche mit Ferroammonsulfat entstanden Krystalle, deren Längsachsen senkrecht zu den Kraftlinien standen. Auch Cobaltsulfat, Cobaltchlorid und Mangansulfat gaben, für sich zur Krystallisation gebracht, wohlorientirte Krystalle im Magnetfelde. E. K. [7420]

* * *

Lebendig gebärende Fische. Gordon Smith berichtet im *Field*, wie er eines Tages beim Besuche einer der kleinen Inseln des japanischen Golfs das Netz ausgeworfen habe und unter anderen ein Dutzend Fische darin fand, die ihm durch ihre Dicke auffielen. Sie hatten eine Anschwellung am Bauche, und als er daselbst einen

leichten Druck ausübte, traten zahlreiche junge Fische hervor, die, obwohl sie nur 3 cm lang und durchsichtig, vollkommen entwickelt waren, Schuppen und Kiefer, aber keinen Dottersack besassen und gewandt im Wasser umherschwammen. Es handelte sich um *Ditrema Temminckii* aus der Familie der Embiotociden, deren Angehörige sämmtlich lebendig gebärend sind. Smith interessirte sich für die Zahl der Jungen, welche die verschiedenen Mutterfische beherbergten, und sah bei dem einen 42, bei einem zweiten 48 und bei einem dritten mehr als 50 hervorkommen. Die Beobachtung ist interessant, denn Agassiz zählte bei anderen Arten nur 18 bis 20 Junge, die allerdings beinahe 8 cm lang waren, als sie ausschlüpften. Sie liegen in der gekammerten Tasche meist so geschichtet, dass immer der Schwanz des einen neben dem Kopf des anderen zu liegen kommt, weshalb eben die höchstens drei Pfund schweren Fische so viele Jungen enthalten können. Es scheint nun, dass diese Lage den Instinct der Jungen noch einige Zeit nach der Geburt beherrscht, denn man erzählt, dass sie nach dem Hervortreten noch eine Zeit hindurch in langen Kettenlinien schwimmen, wobei jedes folgende Thier mit dem Munde die Schwanzflosse des Vordermannes berührt. E. K. [7427]

* * *

Ueber die frühere Ausdehnung der Gletscher am Südpol hat Henryk Arctowski bei der belgischen antarktischen Expedition lehrreiche Studien anstellen können, bei zwanzig Landungen an verschiedenen Inseln, die daselbst gemacht wurden, um eine geologische Karte der Südpolarländer zu entwerfen. Die dort auftretende Verschiedenheit der Gesteine scheint nicht gross zu sein, Granit und Diorit herrschten an den besuchten Orten vor; hier und da wurden Porphyrit, Serpentin und Gabbro angetroffen. Dagegen wurden sehr verschiedene erratische Gesteine, die meist von dem anstehenden Gestein ganz verschieden waren, gefunden, darunter Gneiss, Porphyr, basaltische und Sandsteinfelsen. Diese erratischen Blöcke sind nicht auf einen Transport durch schwimmende Eisberge zurückzuführen, denn an mehreren Orten fanden sie sich mit wohl erhaltenen Moränen vergesellschaftet. Andererseits entsprechen diese Moränen keinen in der Jetztzeit bestehenden Gletschern, selbst nicht solchen, die sich weit zurückgezogen haben. Man ist daher gezwungen, sie aus einer Eiszeit herzuleiten, wie sie in der weiteren Umgebung des Nordpols in mehreren Perioden nachgewiesen ist. Derartige Erscheinungen, wie sie auf den kleinen Inseln Gaston und Bob und in den Moränen des Cap Reclus und der Insel Bank auftreten, deuten auf einen ungeheuren Gletscher, der sich im Westen des Beobachtungsbezirks der *Belgica* gegen das pacifische Meer erstreckt haben müsste. Auch an zahlreichen anderen Punkten wurden Moränen und erratische Erscheinungen, Gletscherschliffe und Rundhügel beobachtet, so z. B. zeigten die eisbedeckten niedrigen Moureaux-Inseln der Bai von Flandern, dass sie unter- und oberhalb der Meeresfläche eine gleichförmig polirte Oberfläche mit Rundhöckern besitzen. *(Comptes rendus.)* [7418]

* * *

Rechts- und Linkshändigkeit des Menschen. Ueber die viel erörterte Frage, ob die vorherrschende Bevorzugung der rechtsseitigen Gliedmaassen beim Menschen im Bau des Körpers begründet sei, hat Dr. Fritz Lueddeckens eine kleine Schrift (Leipzig, Engelmann, 1900) veröffentlicht. Nach der Discussion der verschiedenen aufgestellten Meinungen, unter denen die stärkere physische Entwickelung der rechtsseitigen Gliedmaassen durch den stärkeren Gebrauch obenan stehen, kommt Verfasser jedoch zu dem Schlusse, dass das Vorhandensein eines höheren Blutdruckes in den Gefässen der einen Hirnseite die Ursache für die Bevorzugung der rechten (oder linken) Hand sei. Er findet in der Entwickelungsgeschichte des Arterialsystems die Beweise, dass die hydrodynamischen Bedingungen in der linken Carotis (Kopfschlagader) einen höheren Blutdruck erzeugen müssen, wie denn auch Blutaustritt im Gehirn und Verstopfung der Netzhautarterie viel häufiger auf der linken Hirnhälfte vorkommen als auf der rechten. Auch die Gehörserregungen pflegen auf der linken Seite stärker zu sein, und die Verschiedenheiten der Augäpfel und der Pupillenöffnung bei rechtshändigen Personen deuten auf einen stärkeren Blutdruck der linken Seite, ebenso wie nach Hamarbergs Wägungen die linke Hälfte des Grosshirns meist ein leichtes Uebergewicht über die rechte zeigte, während die von ihr regierten rechtsseitigen Sinne (Muskelsinn, Tastgefühl, Gehör und Gesicht) nach Biervliet erregbarer sein sollen.

Das Umgekehrte lasse sich bei linkshändigen Personen nachweisen, bei denen der Blutdruck in der rechten Kopfhälfte stärker sei, während Personen mit beiderseits gleichem Blutdruck indifferent in allen diesen Beziehungen sind. Bei Personen, die Neigung zur Linkshändigkeit äussern, also nach dieser Theorie mit einem höheren rechtsseitigen Blutdruck begabt sind, stellen sich früh eigenthümliche Schwierigkeiten z. B. beim Schreibenlernen ein; sie äussern Neigung, in Spiegelschrift zu schreiben, zeigen Sprachhindernisse und ziehen vor, des Nachts auf der linken Seite zu liegen, statt auf der rechten. Bei Personen mit beiderseits gleichem Blutdruck nimmt Lueddeckens eine Anlage zu der merkwürdigen Krankheit der Anamnese oder doppelten Persönlichkeit an, die bekanntlich darin besteht, dass gewisse Personen ein geistiges Doppelleben führen und periodisch als ganz andere erscheinen, auch aus dem einen Zustande keine Erinnerung an die Erlebnisse bewahren, die sie in dem anderen hatten. E. K. [7432]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. O. Dziobek. *Lehrbuch der analytischen Geometrie.* Erster Theil: Analytische Geometrie der Ebene. Mit 85 Figuren im Text. gr. 8°. (VIII, 350 S.) Berlin, Hans Th. Hoffmann Ges. m. b. H. Preis 6 M.

Der Verfasser bietet auf Grund einer achtzehnjährigen akademischen Lehrthätigkeit eine fesselnde, von jeder Pedanterie freie Darstellung, die die Bedürfnisse des Lernenden und von ihm gern gemachte Fehler berücksichtigt und ihn zum selbständigen Denken anleitet. Die mit weiser Sparsamkeit ausgewählten Beispiele bieten Anwendungen auf einfache Probleme der Physik und Chemie, die praktisches Interesse haben (Aräometerscala, Pleuelstange u. s. w.). Manche sonst meist vernachlässigten Dinge werden ausführlicher behandelt, so die Lehre von der Projectivität. Zweckmässig ist auch die Einfügung eines kurzen Abrisses der Determinantentheorie. Die eingestreuten geschichtlichen Bemerkungen erwecken gerade in der Mathematik besonderes Interesse. Die Figuren sind klar und übersichtlich.

Da graphische Darstellungen heutzutage auf immer weiteren Gebieten der Wissenschaft und des täglichen Lebens angewandt werden, so ist das Buch nicht nur dem Studirenden der technischen Wissenschaften oder der Mathematik zu empfehlen, sondern auch jedem Gebildeten als treffliche Einführung in die analytische Geometrie.

K. Arndt. [7467]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 587. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 15. 1901.

Eine Sprengung unter hohem Wasserdruck.

Eine interessante Sprengung unter einem Wasserdruck von 14 Atmosphären ist, wie die *Kriegstechnische Zeitschrift* mittheilt, Mitte des Jahres 1900 von einem deutschen Pionierbataillon ausgeführt worden. Eine Firma für Pumpwerke hatte für ein Kasernement einen Trinkwasserbrunnen herzustellen, bei dessen Erbohrung sie in 155,5 m Tiefe, etwa 140 m unter dem Grundwasserspiegel, auf einen harten Baumstamm stiess, durch den sie mit Schlagmeisseln nicht hindurch zu kommen vermochte. Ein Versuch des Unternehmers, das Hinderniss durch Sprengung mittelst Roburit zu beseitigen, misslang, weil der Sprengstoff nicht zur Detonation zu bringen war. Deshalb wandte sich der Unternehmer an das Pionierbataillon um Ausführung der Sprengung.

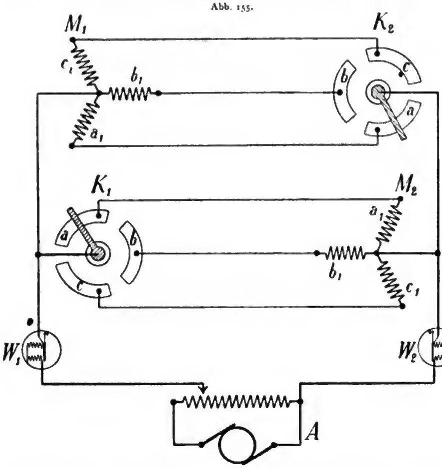
Wie das Misslingen des Sprengversuchs erkennen liess, lag die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe darin, die Sprengpatrone und ihre elektrische Zündung gegen den Wasserdruck von 14 Atmosphären auf die Dauer von zwei bis vier Stunden widerstandsfähig zu machen und sprengsicher zu erhalten. Die bisherigen Erfahrungen bei Sprengung von Bohrminen unter Wasser, z. B. bei den Felsensprengungen im Donaubett am Eisernen Thor, haben gezeigt, wie ausserordentlich schwierig es war, für Sprengungen in einer Wassertiefe von nur 7—8 m einen zuverlässig wasserdichten Zünder herzustellen; hier aber musste mit 14 Atmosphären Wasserdruck gerechnet werden, wofür es gänzlich an Erfahrungen fehlte. Vorsichtigerweise entschloss man sich deshalb zu einem Versuch.

Die Bohrröhren hatten 11,5 cm lichte Weite. Für die Sprengladung wurden 2 Cavallerie-Sprengpatronen, je etwa 1 kg Pikrinsäure enthaltend (aber für den Versuch durch Holzkörper ersetzt), gewählt, die man in eine cylindrische Hülse aus Zinkblech Nr. 12 (0,66 mm dick) steckte. Sie erhielt eine Schutzhülse aus gleichem Blech, die zur Verstärkung 4 Längsbänder und 3 Querringe, sowie einen doppelten Boden erhielt. Die innere Hülse ragte über die äussere Schutzhülse hinaus und war hier mit einem Bügel aus Bandeisen für das Drahtseil zum Hinunterlassen der Sprengbüchse versehen. Vor ihrem Einsetzen in die Schutzhülse wurde sie zur Abdichtung mit Mennigekitt bestrichen. Die Sprengkörper erhielten zum Abhalten der Feuchtigkeit eine Decke aus Weisspech, darüber eine hohe Schicht trockenen, dann nassen Gips und dann wieder Weisspech bis zum oberen Hülsenrande. Der Guttapercha-Leitungsdraht ging durch alle Abdichtungsschichten hindurch zum Zünder. Die Abends in das Bohrloch hinuntergelassene Sprengbüchse war bei ihrem Heraufholen am nächsten Morgen, zur

Ueberraschung Aller, durch den Wasserdruck vollständig zerstört. Die Hülsen waren zwischen den Längsversteifungen, ebenso die Böden, tief eingedrückt, der unterste Ring ganz abgetrennt; die Löthnath hinter einem der Längsbänder war aufgeplatzt, das Weissblech von den Wänden abgelöst und zu einer Kugel zusammengeballt und die Ladung vom Wasser durchtränkt. Die Leitungsdrähte zeigten Kurzschluss.

Diese unerwartete Wirkung des Wasserdrucks war Veranlassung zur Fortsetzung des Versuchs mit einer verstärkten Sprengbüchse. Während die innere Büchse der früheren glich, wurde die äussere aus 3 mm dickem, gehämmertem Kupferblech mit einem inneren flachen und einem äusseren gewölbten Boden angefertigt und mit Hartloth gelöthet, so dass sie einen inneren Probedruck von sieben Atmosphären ohne Veränderung ertrug. Der Raum zwischen den beiden Sprengpatronen und der Hülsenwand, der für die Sprengung Roburit aufnehmen sollte, wurde für den zweiten Versuch mit geglühtem Sand gefüllt. Zur Abdichtung wurde diesmal das schwere schwarze Schusterpech gewählt und darüber wieder trockener, dann nasser Gips und darüber Pech und nochmals dieselben Schichten in gleicher Reihenfolge eingebracht; den Beschluss machte eine dicke Schicht Mennigekitt. Zur Zündleitung wurde ein Guttaperchakabel mit dreifacher Bewehrung verwendet, das in die Abdichtungsschichten eingebettet war. Die so hergerichtete Sprengbüchse, die 12 kg wog, wurde in das Bohrloch hinuntergelassen und nach sechs Stunden in vollkommen unversehrtem Zustande heraufgezogen, so dass kein Grund vorlag, der zur Sprengung dienenden Sprengbüchse nochmals eine andere Einrichtung zu geben. Der Sprengstoff hatte mit Einschluss des zur Zwischenfüllung verwendeten Roburits ein Gewicht von 3 kg. Nachdem diese Sprengbüchse in das Bohrloch eingebracht war, zog man die Bohrröhren um 4,5 m in die Höhe, um sie der Sprengwirkung zu entziehen, und zündete die Mine. Obgleich die Detonation in der grossen Tiefe von 155 m erfolgte, war doch ein kräftiger Erdstoss fühlbar. Aber auch die Wirkung am Sprengort muss ausserordentlich stark gewesen sein, denn bei der Fortsetzung des Bohrens stellte sich heraus, dass der Baumstamm 2 m tief zerstört war, dann stiess der Bohrer wieder auf Holz, durch das er sich nun 4 m tief hindurch zu arbeiten vermochte. Daraus ergiebt sich, dass der senkrecht stehende Baumstamm 6 m hoch war. Von der Sprengwirkung ist aber auch das unterste Bohrrohr nicht verschont geblieben, obgleich es 4,5 m über dem Sprengort erst begann; ein Stück von 1 m Länge war ganz abgerissen und etwa 2 m höher eine Aufbauchung mit mehreren weit klaffenden Längsrissen hervorgerufen worden.

Abb. 155.



Es sei noch bemerkt, dass sich das Schwarzpech als ein vorzügliches Dichtungsmittel bewährte, das in dieser Beziehung der Kautschukschmiere nicht nachsteht, aber billiger ist, als diese. Der Guttaperchadraht genügt für derartige Tiefensprengungen im Wasser nicht, wie der erste Vorversuch ergab. Die Bindfadenbunde, mit denen die Leitungsdrähte an das Drahtseil gebunden waren, hatten die Guttapercha bis auf den blanken Draht durchschnitten.

C. [7465]

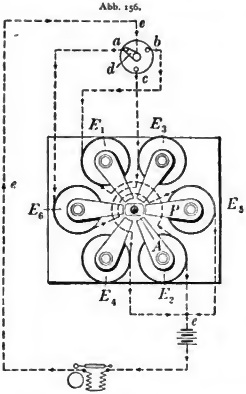
Elektrische Schiffs-Commando-Apparate von Siemens & Halske A.-G.

Mit vierzehn Abbildungen.

Das Kriegsschiff hat sich im Laufe eines halben Jahrhunderts zu einem hochorganisirten

Wesen entwickelt, und für die Fahrt und den Kampf müssen in ihm zahlreiche Verrichtungen, deren Auslösung und Regelung an vielen verschiedenen Stellen erfolgt, sicher in einander greifen; kein Glied dieser verwickelten Maschinerie darf im Augenblick der Anforderung versagen, wenn nicht der ganze Organismus und seine Function gefährdet werden soll. Der gewaltige Körper hat deswegen Nerven erhalten müssen, welche den Befehl der Commandostelle an das zu bethätigende Organ leiten, die Ausführung des Befehles der commandirenden Stelle kundgeben oder auch die Thätigkeit eines Organes an einem entfernten Orte erkennen lassen. Ursprünglich war dieser Nervenapparat ein sehr

Abb. 156.

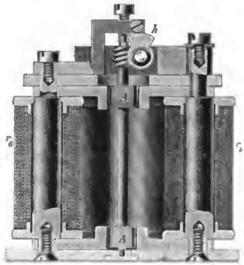


primitiver und bestand aus dem Sprachrohr, das von der Commandobrücke bis zum Maschinenraum und zum Steuerhause führte; später kam dann der mechanische Telegraph auf, in welchem man einen Commandozeiger durch einen Drahtzug verstellen konnte. Endlich hat dann aber nach manchen fehlgeschlagenen Versuchen der elektrische Telegraph Eingang bei der Marine gefunden und wird jetzt auf den neueren Kriegsschiffen fast ausschliesslich für die verschiedensten Commandozwecke benutzt.

Ganz besonders hat es sich die deutsche Kriegsmarine angelegen sein lassen, dieses neue und werthvolle Verkehrsmittel bei ihren Schiffen auszunutzen, nachdem durch Siemens & Halske A.-G. ein Schiffstelegraph geschaffen worden war, dessen Einfachheit, Sicherheit und vielseitige Verwendbarkeit den nicht geringen Anforderungen der Seeleute entsprechen und welcher seine Brauchbarkeit in einer jahrelangen Praxis erwiesen hat.

So verschieden nun auch die Zwecke sind, denen die Schiffstelegraphen von Siemens

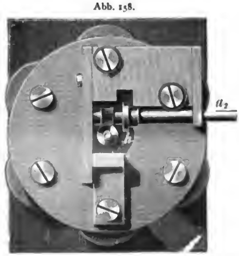
Abb. 157.



& Halske dienen, und so vielgestaltig sie sich demzufolge in ihrem Aeusseren darstellen, so liegt doch allen ein gemeinsames Constructionsprincip zu Grunde, das in dem Fernzeiger des Hauses verkörpert ist. Wir wollen uns deswegen zunächst diesem Apparate zuwenden und geben zu allererst eine schematische Darstellung desselben.

In Abbildung 155, von welcher wir den oberen durch M_1 und K_2 bezeichneten Theil vorerst unberücksichtigt lassen, bedeutet K_1 einen Kurbel-

Abb. 158.



umschalter, welcher aus drei Contactstücken *a*, *b*, *c* und der über dieselben schleifenden Kurbel besteht. Die letztere ist unter Zwischenschaltung des Weckers W_1 mit einem Pol der Stromquelle *A* verbunden.

Die auf der rechten Seite dieser Abbildung stehende Vorrichtung M_2 besteht aus drei Elektromagneten a_1, b_1 und c_1, deren Wickelungen durch

eine gemeinsame Leitung unter Einschaltung eines zweiten Weckers W_2 an den zweiten Pol der Stromquelle gelegt sind. Die drei äusseren Enden der Spulen sind je durch eine Leitung mit je

Abb. 159.

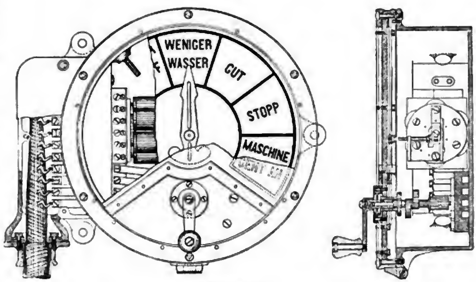


einem Contactstück des Kurbelumschalters verbunden, a_1 mit a, b_1 mit b, c_1 mit c. Wird nun die Kurbel auf ein Contactstück, z. B. auf a eingestellt, so wird der Strom von A über die mit diesem Stück verbundene Elektromagnetspule geleitet, so dass der betreffende Elektromagnet und nur dieser erregt wird. Das Entsprechende wird bei der Stellung der Kurbel auf b oder auf c eintreten, und sobald die Kurbel, mag sie vorwärts oder rückwärts gehen, ein Contactstück erreicht, wird unweigerlich der zugehörige Elektromagnet erregt. Denken wir uns nun, dass sich über dem Elektromagneten ein kleiner eiserner Zeiger dreht, welcher durch die Anziehung des erregten Elektromagneten der Achse desselben parallel gestellt wird, so erkennen wir, dass die Einstellung des Kurbelumschalters, des Senders, wie wir ihn fortan nennen wollen, an dem Elektromagneten, am Empfänger, kenntlich gemacht werden wird. Sind K_1 und M_2 mehr oder weniger weit von einander entfernt, so kann man mit dieser Vorrichtung drei in sicherer Weise von einander unterschiedene Signale abgeben.

Handelt es sich darum, dass nicht nur von der einen zur anderen Stelle, sondern auch in umgekehrter Richtung telegraphirt werden soll, so ordnet man ein zweites gleiches System in umgekehrter Lage an, welches in Abbildung 155 durch K_2 und M_1 vertreten ist. Wir haben uns dabei vorzustellen, dass K_1 und M_1 sich an dem einen Orte, K_2 und M_2 an dem anderen Orte befinden. Die Beschränkung auf drei Signale würde den Apparat allerdings für die meisten Zwecke untauglich machen. Aber wir kommen leicht zu einer weit reicheren Scala, wie wir dies alsbald aus der Beschreibung der constructiven Ausführung erkennen werden.

Wir sehen in Abbildung 156 die sechs Elektromagnete E_1 bis E_6 im Kreise auf einer Grundplatte aufgestellt und mit radial nach innen gestellten Polschuhen ausgerüstet. In dem freibleibenden Mittelraume dreht sich ein kleiner eiserner Anker, ein gleicharmiger Hebel, um eine zu den Magnetkernen parallele Achse. Die unteren Enden der Elektromagnete sind in gleicher Weise gestaltet und umfassen einen zweiten gleichen Anker, welcher mit dem oberen durch eine Welle verbunden ist. Je zwei diametral gegenüberstehende Elektromagnetspulen sind derart in Reihe geschaltet, dass sie einander oben und also auch unten die entgegengesetzten Pole zukehren. Führen wir nun den Strom durch ein solches Spulenpaar, so entsteht zwischen ihren Polschuhen sowohl oben wie unten ein starkes magnetisches Feld und die drehbaren Anker stellen sich in die Polverbindungslinien ein. Die drei Spulenpaare

Abb. 160 u. 161.



Kesseltelegraph.

sind nun unter sich, mit dem Kurbelschalter und der Stromquelle, nach dem Schema geschaltet, das wir in Abbildung 155 erläutert haben. Bethätigen wir nun die Kurbel d des Senders, so wird derselbe reihenweis die Spulenpaare erregen und der Anker folgt der Bewegung der

Kurbel, indem er sich stets für jede Contactgebung zwischen die betreffenden Pole stellt.

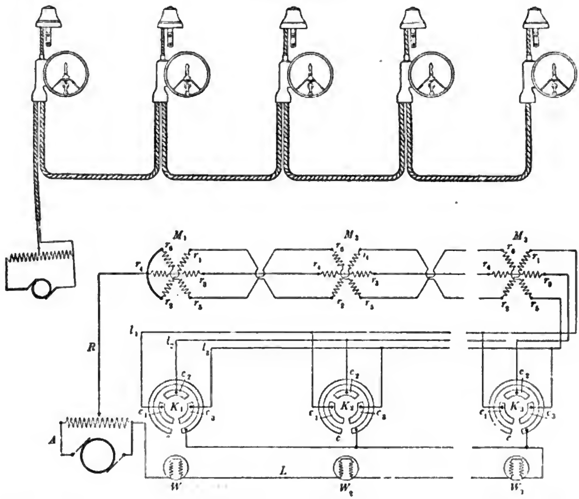
In Abbildung 157 geben wir einen Verticalschnitt durch den Empfänger. Wir sehen aber hier die Welle, an welcher die beiden kleinen Eisenanker *A* sitzen, am oberen Ende mit einem Schraubengewinde versehen, welches als Schraube ohne Ende in ein hinter *h* liegendes Zahnrad eingreift. Abbildung 158 lässt diesen Mechanismus deutlicher erkennen; wir sehen dort, dass mit dem Zahnrad eine horizontale Welle a_2 verbunden ist, welche sich bei der Bewegung der Anker in dem einen oder anderen Sinne drehen wird. Zur besseren Erläuterung geben wir in Abbildung 159 noch eine Seitenansicht des Magnetsystemes.

Denken wir uns nun auf die Welle a_2 einen Zeiger gesetzt, welcher über einer Scala spielt, so können wir diesen Zeiger durch den Sender in dem einen oder in dem anderen Sinne verstellen, und theilen wir diese Scala dergestalt ein, dass der Zeiger bei einem Sprung der Kurbel von einem Contactstück zum nächsten ebenfalls von einem Theilstrich oder Feld der Scala zum nächsten geht, so können wir den Zeiger durch entsprechende Drehung der Senderkurbel vorwärts und rückwärts über die ganze Scala laufen lassen und auf einen bestimmten Theilstrich einstellen.

Wir müssen allerdings, wenn wir den Zeiger von einem Theilstrich auf einen bestimmten anderen bringen wollen, zuvor wissen, wo gerade der Zeiger steht, um ihn dann durch die entsprechende Anzahl Contactwechsel die erforderliche Anzahl Sprünge machen zu lassen. Am einfachsten gelangen wir hierzu, wenn wir ausser dem Empfänger bei der angerufenen Stelle einen zweiten bei uns einschalten, welcher uns die Anzahl der Sprünge anzeigt oder, wenn beide Empfänger einmal in Einklang gebracht worden sind, uns die jeweilige Stellung des entfernten Empfängers erkennen lässt. Auf diese Form, bei welcher wir auch kennen lernen werden, wie die erforderliche erstmalige Uebereinstimmung erzielt wird, wollen wir zunächst eingehen und beschreiben deshalb als erste Anwendung des Fernzeigers den K e s s e l t e l e g r a p h e n.

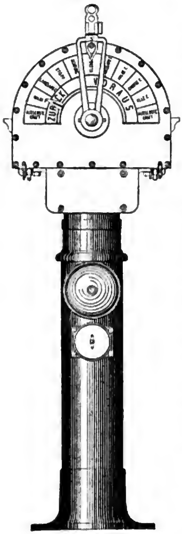
Für den Schiffsmaschinenbetrieb müssen sich die verschiedenen Kesselräume und Maschinenräume durch typische Signale verständigen. Hier-

Abb. 162 u. 163.



für dient nun der Fernzeigerapparat, welcher in den Abbildungen 160 und 161 dargestellt ist. Hinter der Signalscheibe, von welcher in der Abbildung 160 ein Stück ausgebrochen ist, liegt das geschilderte Magnetsystem, welches den vorn sichtbaren Zeiger bewegt. Unter den Magneten ist der Sender angebracht, dessen Kurbel unten aus der Deckscheibe heraustritt.

Abb. 164.



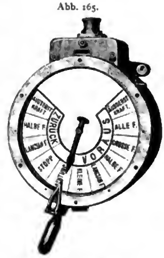
Schiffs-Commando-Apparat für die Commandobrücke.

Von diesen Apparaten ist eine beliebige Anzahl hinter einander geschaltet, wobei für die Leitung ein achtadriges Kabel benutzt wird. Die Schaltung, welche im Princip die gleiche mit der früher beschriebenen ist, haben wir für drei Apparate in den Abbildungen 162 und 163 dargestellt. Die Zuleitung des Stromes zu den Kurbeln, welche der besseren Uebersichtlichkeit wegen fortgelassen ist, erfolgt durch äussere Ringschienen *c*, auf denen die Kurbeln dauernd schleifen. Bei Nichtbenutzung des Apparates stehen sämmtliche Kurbeln nach unten und berühren kein Contactstück. Bewegt man aber an irgend einem Sender eine Kurbel, so schickt dieselbe folgeweis den Strom über die Leitungen l_1, l_2, l_3 oder umgekehrt und bethätigt also die entsprechenden Magnete bei allen Empfängern M_1, M_2, M_3. Standen nun vor der Bethätigung die Zeiger bei allen Apparaten auf demselben Felde, so ersieht die sendende Stelle an dem eigenen Empfänger, wie weit sie die Zeiger nach rechts oder links gekurbelt hat, und hört mit der Kurbelung auf, wenn das Feld des zu gebenden Signals erreicht ist. Aus der Bethätigung der Apparate, welche durch die mit eingeschalteten Weckern W_1, W_2, W_3 angezeigt wird, bemerken die Stellen, dass signalisirt wird, und aus der erzielten Stellung ersehen sie, was übermittelt werden soll.

Nun bestand aber das Erforderniss, dass die Empfänger einmal in Einklang gebracht werden müssen. Hierfür haben Siemens & Halske eine Einrichtung getroffen, welche die Bedingung in einfachster Weise erfüllt. In Abbildung 157 sehen wir auf die Zeigerachse das Kreissegment *h* gesetzt, welches sich in den beiden Grenzlagen des Zeigers gegen einen Anschlag an der Ankerachse *A* anlegt. Will man nun sämmtliche Empfängerapparate in Uebereinstimmung bringen, so kurbelt man an einem beliebigen Sender einmal nach rechts, einmal nach links, bis der Zeiger des eigenen Empfängers die eine und die andere Grenzlage erhalten hat. Nun müssen sämmtliche Apparate in Uebereinstimmung sein. Denn diejenigen, welche nach rechts voreilten, sind an der vorzeitig erreichten rechten Grenzlage aufgehalten und in die Uebereinstimmung eingefangen worden, sobald der bethätigende Apparat dieselbe erreicht hat. Und nachher, beim Rückwärtskurbeln, werden in gleicher Weise die nach links voreilenden Apparate eingefangen, so dass nunmehr alle Apparate übereinstimmen.

Ist nur ein Sender und ein Empfänger mit einander verbunden, so kann man den Apparat derart einrichten, dass man die Stellung des entfernten Empfängers sofort am Sender ablesen kann, und diese Einrichtung begegnet uns beim Maschinentelegraphen. Wie bekannt, dient derselbe für die telegraphische Verständigung zwischen der Commandobrücke und den einzelnen Maschinenräumen. In dieser Verwendung wäre das eben geschilderte Einstellprincip, nach welchem man den Sender solange kurbelt, bis der eigene Empfänger die verlangte Stellung erreicht hat, nicht verwendbar, weil hierbei die Abgabe des Signales zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde und ausserdem für die mit dem Befehl gleichlautende Antwort ein zweiter Empfänger aufgestellt werden müsste. Deshalb ist bei diesem Apparate etwas anders verfahren worden. Die Kurbel des Senders ist nicht unmittelbar mit der Achse des Senders verbunden, sondern treibt dieselbe durch eine Zahnradübertragung an. Die Verstellung der Kurbel um einen geringen Winkel bringt also schon eine so grosse Verstellung des Contactarmes hervor, dass ein Contactwechsel eintritt. Lässt man nun den Kurbelhebel über einer Scala spielen und markirt auf derselben Striche oder Felder, deren Aufeinanderfolge der

Abb. 165.



Schiffs-Commando-Apparat für den Maschinenraum.

Folge der Contactwechsel entspricht, so kann man bei einer Drehung von 180° oder mehr — bis zu nahe 360° — eine grössere Anzahl von Contactwechseln hervorbringen.

Richten wir es nun ein, dass der Zeiger des Empfängers über einer entsprechend gleichen Scala spielt und jeder Sprung des Senderhebels einen gleich grossen Sprung des Empfängerzeigers hervorruft, so wird jede Verstellung des Senderhebels die entsprechend gleiche Verstellung des Empfängerzeigers hervorrufen.

Abb. 166.



Aus den Ruinen von Angkor-Thom.
Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Einen derartigen Apparat sehen wir in Abbildung 164, welcher die für die Commandobrücke bestimmte Vorrichtung darstellt. Hier ist ein Sender mit einem für die Antwort dienenden Empfänger vereinigt, wobei die gleiche Scala für beide dient. Diese Scala liegt hinter einer Glasscheibe, welche auch den Zeiger des Empfangsapparates bedeckt. Der Hebel des Senders liegt ausserhalb des Schutzkastens und kann mittelst eines Handgriffes auf ein Feld eingestellt werden. Dadurch wird der Empfänger in dem Maschinenraume bethätigt, welcher ebenfalls mit einem Sender zu einem Apparate vereinigt ist. Die Form des Maschinenraum-Apparates ist etwas einfacher, wie dies Abbildung 165 zeigt; im übrigen ist er mit dem Apparat auf der Brücke gleich.

Ist nun von der Commandobrücke ein Befehl nach unten gegeben, so wird die Ausführung desselben von dem betreffenden Maschinisten dadurch nach der Brücke angezeigt, dass er an seinem Apparat den Senderhebel auf das erhaltene und ausgeführte Commando einstellt. Der Commandirende ersieht also aus dieser an seinem Apparat erscheinenden „Quittung“, dass sein Befehl befolgt ist.

Die nothwendige Uebereinstimmung im Gange zwischen Sender und Empfänger wird in der früher geschilderten Weise bewirkt, dass man den Senderhebel einmal in die beiden äussersten Stellungen bringt.

Die Scala, welche auch doppelseitig angebracht sein kann, ist aus Milchglas und wird Nachts durch Glühlampen beleuchtet. Die Befehle für „Voraus“ sind in schwarzer Schrift, die für „Zurück“ in rother aufgetragen. Der unerlässliche Wecker, welcher mit dem Apparate verbunden ist, dient einem doppelten Zweck: einmal soll er die Aufmerksamkeit des Angerufenen auf das ankommende Signal lenken; zweitens sichert er auch den Betrieb. Denn sollte zufällig die Anlage stromlos geworden sein, so würde der Apparat, ohne dass es der Signalisirende wüsste, seinen Dienst versagen. Nun klingelt aber der Wecker am sendenden Apparat, wenn der Sender bethätigt wird und der Strom die Leitungen durchläuft. Das Ausbleiben der begleitenden Glockenschläge am sendenden Apparat würde demnach der sendenden Stelle sofort kundthun, dass der Telegraph versagt.

(Schluss folgt.)

Versunkene Herrlichkeit.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

I.

(Schluss von Seite 217.)

Meine Leser werden sich verwundert fragen, weshalb Bauten, die mit Recht den Schöpfungen der alten Aegypter verglichen werden können, die aus ungeheuren Felsblöcken mit beispielloser Kunst und Geschicklichkeit aufgethürmt sind, an denen nicht, wie bei uns, der Frost mit sicherem Zahne zu nagen vermag, mehr dem Untergang geweiht sein sollen, als die Bauwerke der alten Aegypter, denen wir, obgleich sie weit älter sind als diejenigen der Khmers, dennoch heute noch ein fast ewiges Bestehen prophezeien? Der Grund liegt in der Natur des Landes, welches diese Bauten trägt.

Abb. 167.



Ein Theil der Ruinen von Angkor-Vhat. Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Nicht umsonst nannten die Khmers, als sie im 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, nach jahrelanger Wanderung unter der Führung ihres Königs Prea (d. h. der Erhabene) Thong, endlich in dieses Land gelangten und sich daselbst niederliessen, ihr neues Reich Crung-Kampuchea, das Königreich der Wässer. Durch seine, damals nur von Wilden, welche auch jetzt noch nicht ganz ausgestorben sind, bewohnten Fluren wälzte sich der Mekong, einer der gewaltigsten Ströme der Erde. Das ist noch ein Fluss, vor dem man Respect haben muss! Tausende von Kilometern weiter nördlich, in den Schneegebirgen von Thibet entspringend, führt er die Schmelzwässer unabsehbarer Gletscher, die noch kein menschlicher Fuss betrat, zum Indischen Ocean hinab. Bald in viele Arme zertheilt, bald vereinigt zu einem einzigen majestätischen Strome von 7 km Breite, hat er sich ein tiefes Bett gegraben, in welchem er in der trockenen Jahreszeit 15 m unter der umgebenden Ebene dahinfliesst. Aber wenn oben in Thibet der Frühling in die Berge steigt, dann schwillt der Riese und überfluthet seine hohen Ufer. Dann bildet er Sümpfe von mehr als 10000 qkm Ausdehnung, aus denen nur noch einige Inseln hervorragen. Dann wird der See Tonlé-Sap, zu welchem sich der Fluss bei Angkor erweitert, zu einem unabsehbaren Meere. Ein üppiges Thierleben entwickelt sich in diesen Gewässern um diese Jahreszeit. Wenn dann der Fluss wieder zu sinken beginnt, dann haben die zahllosen Fische fast keinen Platz mehr in dem verengten Becken. Mehr als 50000 Fischer strömen dann aus dem ganzen Lande herbei,

um buchstäblich die Fische aus dem See herauszuschöpfen, einzusalzen und als gern gekaufte und über ganz Hinterindien verbreitete Waare zu verfrachten. Inzwischen trägt der Schlammboden der verschwundenen Fluthen üppig sich entwickelnde Reisfelder. Ehe das Wasser wiederkehrt, ist auch der Reis, das zweite Hauptnahrungsmittel des Volkes, eingeerntet. Vielleicht war es diese sonderbare Thatsache, dass ein und derselbe Boden den Reis und den Fisch trägt, von welchen die Völker Hinterindiens fast ausschliesslich leben, welche die Khmers veranlasste, sich in diesem Wasserlande niederzulassen. Hier schienen sie für alle Zeiten vor dem Hunger gesichert, der sie aus ihren alten Wohnsitzen in Delhi vertrieben hatte.

Aber dieser Wasserreichthum des Landes hat auch noch andere Folgen. Unter seinem Einfluss wird das an sich schon üppige Pflanzenleben der Tropen überwältigend und phantastisch überschwenglich. Ueberall, wo der Mensch ihn nicht durch Hacken und Brennen fern hält, sprosst der Urwald empor mit seinen Palmen und Stacheln und Lianen. Die Bäume strotzen von Orchideen und Schlingpflanzen. Kletterpalmen schwingen sich von Ast zu Ast und die Luftwurzeln der Bows und Banyans bohren sich überall in den schlammigen Boden und bauen in wenigen Jahren einen einzigen Baum zu einem ganzen Walde aus. Wehe dem Felsblock, der ihnen dabei im Wege ist! Er wird gehoben, geschoben, zermalmt, wenn er auch noch so schwer wäre.

So hat der Urwald die Paläste und Terrassen überwuchert und eingehüllt, auf denen einst Könige lustwandelten. In der Stille des Urwaldes ist eine wilde Pflanzenwelt unausgesetzt am Werke der Zerstörung thätig. Die Quadern, welche ein kunstsinniges Volk auf einander thürmte, werden gehoben und gerollt und durch einander geworfen, die Bildnisse einer phantastischen Götterwelt gestürzt und zertrümmert und über die Schutthaufen, welche dieses zerstörungswüthige Pflanzenleben gebildet hat, deckt es rasch, als schämte es sich solcher Thaten, einen Teppich von saftigem Grün und seltsamen bunten Blumen. Wie von den versunkenen Städten von Yucatan, so wird auch von den Bauten der Khmers in wenigen Jahrhunderten die letzte Spur verschwunden sein, wenn der Kunstsinn Europas sie nicht davor bewahrt.

Die geschilderten Verhältnisse müssen unsere Leser berücksichtigen, wenn sie die unserem

Abb. 168.



Aus den Ruinen von Angkor-Vhat. Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Aufsatze beigegebenen, nach Aufnahmen des Herrn Hans Zeitler in Cholon gefertigten ausgezeichneten Abbildungen der Ruinen von Angkor-Vhat und Angkor-Thom betrachten. Namentlich an den Bauten des Tempels von Baion zu Angkor-Thom ist das geschilderte Zerstörungswerk der gierigen Pflanzenwelt sehr wohl erkennbar.

Crung-Kampuchea, das alte Königreich der Khmers, war grösser als das heutige, unter französischem Protectorate stehende Königreich Cambodja. Die alte Hauptstadt Angkor liegt heute schon auf siamesischem Gebiete. Die Siamesen aber sind die alten Feinde der Khmers, mit denen sie mehr als ein Jahrtausend in steter Fehde lagen. Dass unter diesen Umständen von Seiten Siams auch nichts geschieht, um die Ruinen vor dem Untergang zu bewahren, ist nicht gerade wunderbar.

Wie diese Wunderbauten aber dereinst beschaffen waren, welchen Zwecken sie dienten und was aus ihren Schöpfern geworden ist, davon sollen, soweit Nachrichten darüber mir überhaupt zugänglich gewesen sind, weitere Mittheilungen berichten, welche sich der vorstehenden in gewissen Zwischenräumen anschliessen werden. Das Werden und Vergehen eines Volkes und eines Königsgeschlechtes ist ein zu gewaltiger Vorgang, als dass er sich in wenigen Spalten besprechen liesse, selbst wenn ihre Herrlichkeit versunken und vergessen sein sollte! [7481]

Neuer Werkzeugstahl.

Von Civil-Ingenieur Fritz Krull.

Im Werkzeugmaschinenbau scheint eine nicht unbedeutende Aenderung bevorzustehen. Bei der mit der zweiten Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft verbundenen Besichtigung der Deutschen Niles Werkzeugmaschinen-Fabrik in Oberschöneweide bei Berlin wurden nämlich Drehstähle im Betriebe vorgeführt, die von der Firma Gebr. Böhler & Co., Act.-Ges. in Wien und Berlin angefertigt, nach einem besonderen, geheim gehaltenen Verfahren gehärtet waren und eine wesentlich grössere Schnittgeschwindigkeit gestatten, als sie bei dem bisherigen Werkzeugstahl zulässig ist. Die bei der erwähnten Gelegenheit erhaltenen Resultate waren folgende:

Bei der Bearbeitung von Gusseisen:		
Aeusserer Durchmesser des Werkstückes	434	mm
Umdrehungen pro Minute	10,4	
Schnittgeschwindigkeit	16,7	m/min
Schnitttiefe	4,76	mm
Vorschub	1,8	„
Bei der Bearbeitung von Werkzeugstahl:		
Aeusserer Durchmesser des Werkstückes	97	mm
Umdrehungen pro Minute	14	
Schnittgeschwindigkeit	4,3	m/min
Schnitttiefe	4,76	mm
Vorschub	1,6	„

Die genannte Firma bringt vorläufig nur fertige Drehstähle in den Handel; dieselben brauchen lediglich nachgeschliffen zu werden und sollen solche Stähle bis zu einem halben Jahre dauernd im Betriebe gebraucht werden können.

Sie sollen sich auch für Hobelmaschinen mit gleich grossen Geschwindigkeiten verwenden lassen; ferner sollen auch Fräser, Schlagwerkzeuge und dergleichen aus diesem Stahl hergestellt werden. Bei sehr grosser Schnittgeschwindigkeit kann es vorkommen, dass der Span mit dem Drehstahl zusammenschweisst; in diesem Falle braucht man nur die obere Fläche des Stahles abzuschleifen und man hat wieder einen betriebsfertigen Stahl, dessen Güte in keiner Weise gelitten hat.

Einen ganz ähnlichen Werkzeugstahl führte die Bethlehem Steel Co. den Besuchern der Ausstellung in Vincennes im Gebrauche vor. Dieser Stahl enthält Beimengungen von Wolfram, Titan u. s. w. und wird ebenfalls nach einem besonderen, von den Leitern des Werkes, F. W. Taylor und Maunsel White, erfundenen, geheim gehaltenen Verfahren gehärtet. Auch hier ist die zulässige Schnittgeschwindigkeit die doppelte bis vierfache der bisherigen. Nach amerikanischen Angaben sind beim Drehen im Mittel zulässig:

Schnittgeschwindigkeit	7,7	m/min
Schnitttiefe	7,6	mm
Vorschub	2,2	„

Bei einem Versuche in Vincennes wurde eine Stahlwelle mit einer Schnittgeschwindigkeit von 45,7 m/min angetrieben. Der Drehstahl wurde rothwarm, doch blieb seine Schneide scharf; nur wurde die obere Schneidfläche durch den Span etwas ausgehöhlt. Der Stahl soll eine Erwärmung bis auf 600—650° vertragen, während gewöhnlicher Werkzeugstahl schon bei 300—350° leidet. Wenn man Stahl mit der höchsten zulässigen Schnittgeschwindigkeit abdreht, ohne Wasser zulaufen zu lassen, so laufen die Drehspäne beim Verlassen des Drehstahles blau an; man hat hierin ein gutes Erkennungszeichen dafür, ob das Werkstück mit der Maximalgeschwindigkeit umläuft.

Erfüllen sich die an diesen Stahl und das neue Härteverfahren geknüpften Erwartungen, so ergiebt sich ein bedeutender Zeitgewinn, allerdings auch eine bedeutend höhere Beanspruchung der Werkzeugmaschinen. [7479]

Die Larven der Meeresthiere.*)

Mit neun Abbildungen.

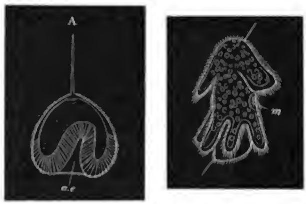
Während die Landthiere, mit Ausnahme der Insekten und weniger anderer, ihre volle Entwickelung im Ei oder im Mutterleibe durchmachen und nach dem Ausschlüpfen aus dem

*) Der Gedankengang dieser Betrachtungen schliesst sich theilweise in freier Form an denjenigen eines Vortrages an, welchen Professor Louis Roule (Toulouse) unlängst vor der Zoologischen Gesellschaft Frankreichs ge-

Ei (z. B. bei Reptilen und Vögeln) schon die Gestalt der Alten besitzen und nur noch wachsen, schlüpfen die Wasserthiere meist lange vor Erreichung ihrer Endgestalt aus dem Ei und stürzen sich, so schwach wie sie sind, in den vollen Kampf ums Dasein, statt wie jene in der schützenden Eihülle ihre Verwandlungen durchzumachen. Wenn ihr Körper kaum skizzirt ist und ihnen noch Metamorphosen bevorstehen, gegen welche diejenigen des Ovid Kinderspiele scheinen, ziehen sie von den Küsten, wo ihre Eltern wohnten, weit in das offene Weltmeer hinaus; sie thun es den kleinen Savoyarden oder Slovaken an Keckheit weit voraus. Während die jungen Landthiere noch auf Wochen und Monate hinaus, ja in einzelnen Fällen (wie bei Schildkröten) über Jahr und Tag von dem Mundvorrath zehren, den ihnen die Mutter im Ei mitgegeben hat oder (wie bei den Säugern) diese die Nahrung beständig weiterliefert, müssen die Meeresthiere vom ersten Tage ihrer Freiheit und Selbständigkeit an sich solche selbst erringen, und ihre einzige Ausrüstung dafür besteht in zweckentsprechenden Schwimm- und Ruderorganen, um sich weithin zerstreuen und das offene Meer gewinnen zu können. Ein Hauptschutz liegt in ihrer Glasdurchsichtigkeit, die sie im Wasser fast unsichtbar macht, wozu in manchen Fällen noch die Fähigkeit, im Dunklen zu leuchten, kommt, wodurch sie vielleicht gewisse Thiere abhalten, sie zu verschlingen.

Der Grund des eben angedeuteten Unterschiedes zwischen Wasser- und Landthieren in der Brutpflege liegt offenbar in gewissen begünstigenden Verhältnissen des Wasserlebens selber. Auch noch bei Wasserwirbelthieren, wie Fischen und Amphibien, begegnen wir einem solchen frühzeitigen Ausschlüpfen aus dem Ei, obwohl ihre Jungen, wenigstens mit einem längere Zeit ausreichenden Nahrungssack versehen und erst nachdem sie schon eine fortgeschrittene Bildungsstufe erreicht haben, ihrer Wege ziehen; sie haben dann nur noch einige Endverwandlungen durchzumachen, die bei reinen Luftthieren schon vor dem Ausschlüpfen oder vor der Geburt erledigt sind. Aber die Jungen der wirbellosen Thiere des Meeres sehen sich viel früher und ohne einen für langere Zeit ausreichenden Zehrvorrath (Dottersack) hinausgestossen. Der Reichthum des Meeres und des Süsswassers an leicht aufzuschnappenden mikroskopisch kleinen Nahrungsbissen, welcher an die Zustände des Schlaraffenlandes erinnert, in welchem die Braten in der Luft herumfliegen, macht das Durchkommen leichter, freilich nur unter dem Risiko, ebenso leicht selbst als Nahrungsbissen für Grössere zu dienen. Diese Mütter haben es daher nicht nöthig, ihren Jungen im Ei nennenswerthe Vorräthe mit auf den Weg zu geben; sie können dafür die Zahl der von ihnen in die Welt zu setzenden Eier fast bis ins Unendliche steigern, und das ist unumgänglich nöthig, denn von diesen kleinen Thieren, die so früh in die rauhe Wirklichkeit hinausgestossen werden, erreicht nur ein kleiner Procentsatz die Reife. Ungeheure Hekatomben junger Thiere müssen für die Erhaltung der Art geopfert werden. Aber nur bei den niederen Thieren ist die Natur so verschwenderisch. Sie sind so leicht ersetzt, dass es gleichsam nicht darauf ankommt. Bei den höheren Thieren, deren Entwickelung so viel Zeit und organische Arbeit kostet, vermindert sich die Zahl der Nachkommen, aber die Chancen für ihre Erhaltung und für ihr Aufwachsen steigen. Sie machen eben ihre Jugend, Entwickelung und

Abb. 169.



Pilidium - Larven niederer Würmer.
A Pickelhaubenlarve eines Schnurwurms (Nemertine).
B Hutlarve eines Plattwurms (*Eurylepta*).
ae Urmagen, *m* Mund.

Metamorphosen in sicherer Eihülle oder unter unmittelbarer Fürsorge der Mutter durch, so dass selbst Arten, die jährlich nur ein Junges bringen, dabei bestehen und durch längeres Leben die Langsamkeit der Vermehrung ausgleichen.

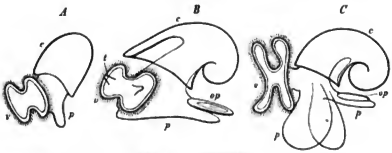
Die Larven der Meeresthiere sind sehr verschiedenartig und formenreich, so dass, da sie im weiten Meere, fern von ihren Eltern angetroffen werden, es bei vielen von ihnen lange Zeit erfordert hat, bis man ihre Eltern ermittelte, und nicht wenige sind lange Zeit für selbständige, fertige Thiere gehalten worden. Viele schwimmen an der Oberfläche und steigen nur in geringe Tiefen hinab. Trotz ihres kleinen Wuchses, der selten einige Millimeter übersteigt, fängt man sie mit Leichtigkeit in engmaschigen Netzen. Man kann sie dann frisch mit Lupe oder Mikroskop untersuchen oder sie conserviren, färben und präpariren, um ihre Untersuchung und Zergliederung zu erleichtern. So hat man allmählich ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Thierformen ermittelt und sie selbst in Gruppen eingetheilt, die

halten hat, wobei Vieles zusammengezogen und Manches erweitert wurde. Einige der den Aufsatz erläuternden Abbildungen wurden zwei verwandten Aufsätzen desselben Zoologen in *La Nature* entnommen.

schon ihre Zugehörigkeit zu einer oder mehreren nahe verwandten Thiergruppen erkennen lassen, bevor man noch die bestimmte Art oder Gattung, deren Larve man vor sich hat, erkennt. Wir wollen einige der Hauptformen dem Leser hier vorführen.

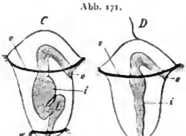
Einige Plattwürmer, die in die Abtheilung der Schnurwürmer oder Nemertinen gestellt werden, gehen im Beginn ihres Daseins durch eine Larvenform hindurch, die man als Helm- oder Hutlarve (*Pilidium*) Abbildung 169 unterscheidet. Ihr im allgemeinen eiförmiger Körper trägt einen Aufsatz, der einem Hut, Helm oder einer Pickelhaube ähnelt, und bedeckt sich mit sehr dünnen, graden, am Grunde beweglichen Wimpern, d. h. mit in beständiger Bewegung befindlichen Ruderstäbchen, die im Einzelnen schwach, in ihrer grossen Menge dagegen im Stande sind, die Larve schnell vorwärts oder im Kreise herum zu bewegen. Im Umherflaniren nährt sie sich, wächst und verändert ihre Form. Auf ihrem Hutscheitel erhebt sich ein Stachel oder ein Büschel langer Wimpern, wie ein Federbusch. Die Hutränder treten in zwei grossen Lappen, den Ohrklappen eines Helmes vergleichbar, heraus. Endlich nähert sich das Thier seiner Vollendung. Rings um seine Verdauungsröhre bilden sich neue Organe; man sieht einen kleinen Wurm entstehen. Während er sich ausbildet, schrumpfen die Hüllen der Larve, der Helm, sein Federbusch, die Ohrklappen, die Wimpern ein und verschwinden; der seiner Schwimm- und Ruderorgane beraubte Wurm fällt auf den Boden und braucht nun bloss noch zu wachsen, um seinen Eltern ähnlich zu werden.

Abb. 170.



Seglerlarven von Mollusken.
A B jüngeres und älteres Veligerstadium einer Schnecke, *C* dasselbe eines Flossenfüsslers (nach Gegenbaur).
v Segel, *c* Schale, *p* Fuss, *t* Fühler.

Abb. 171.



Wimperschnurlarven von Chaetopoden.
v w vorderer und hinterer Wimperschnurkranz, *o* Mund, *i* Darmkanal, *a* Auswurfsöffnung.

Aehnlich geht die Sache bei den Meer-Mollusken, den Muscheln und Schnecken vor sich. Im erwachsenen Zustande meist durch schwere Schalen an die Scholle gefesselt, segeln sie in der Jugend als sogenannte Segler-Larven (*Veliger*-Stadium, Abb. 170) lustig im Meere umher. Auch sie besitzen schon eine Schale, in welche sie sich bei Gefahr zurückziehen können; aber diese Schale ist leicht und behindert sie wenig. Der vordere, herausgestreckte Theil der Larve breitet sich zu zwei Lappen aus, dem mit feinen Wimpern bedeckten Segel (*Velum*), welches zunächst die Gestalt einer 8 hat. Die Wimpern schlagen das Wasser wie kleine Ruder und führen die schwimmende Larve weiter, bis sie das wachsende Thier nicht mehr bewegen können, einschrumpfen und abfallen, worauf das seinen Eltern schon etwas ähnlicher gewordene Thier zu Boden sinkt und dort seine volle Ausbildung abwartet.

Bei den Larven der die Schnurwürmer überragenden Borsten- oder Ringelwürmer (Chaetopoden) bedecken die Wimpern nicht mehr, wie dort, die gesammte Körperoberfläche, sondern ordnen sich zu schmalen Reihen, welche die Wimperschnurlarven (Abb. 171) charakterisiren, oft auch in Bogen gefaltet erscheinen, wie der Fransenbesatz eines Damenkleides. Der Wurmkörper ist zu dieser Zeit noch nicht in Segmente (Ringel) getheilt, er besitzt einen einfachen Verdauungskanal, und erst in dem Maasse, wie das Thier wächst und sich verlängert, sprosst hinten ein Leibesring nach dem anderen hervor. Die Wimperschnüre fallen dann ab, weil sie schliesslich nicht mehr im Stande sind, das schwerer werdende Thier zu bewegen. Auch in diesem Falle sinkt es dann zu Boden, um sich nach völligem Auswachsen durch Muskelbewegungen kriechend, schlängelnd oder schwimmend und mit stärkeren, inzwischen hervorgesprossten Beinpaaren rudernd fortzubewegen. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Bis in die allerjüngste Zeit hat man die Keimung der Pflanzensamen nur drei äusseren Factoren zugeschrieben, nämlich dem Vorhandensein von Feuchtigkeit, Wärme (+ 5 bis + 37° C) und Luft. Vom Lichte nahm man an, dass es auf das Keimen keinen besonderen Einfluss ausübt.

Heute ist die Auffassung des Keimprocesses wesentlich verändert. Die Bakteriologie hat sich auch in dieser Richtung Geltung verschafft, und es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass die Mikroben beim Keimen ein gutes Stück Arbeit verrichten.

Ich habe selbst in dieser Angelegenheit einige Beobachtungen gemacht, die ich im Nachfolgenden beschreiben will.

Am 7. Mai 1900 säte ich den Samen der perennirenden Pflanze *Heuchera sanguinea* in ein Kästchen, welches in vier Theile eingetheilt war und rechts und links von *Heuchera* noch folgende Samenarten enthielt: *Delphinium formosum*, *Erigeron aurantiacus* und eine Mischung von *Freesia*-Arten. Am 17. Mai erschienen die Keimblätter von *Delphinium*, am 19. Mai die von *Erigeron* und am 28. Mai die von *Freesia* in grosser Anzahl. Nur von *Heuchera sanguinea* meldete sich kein einziger Keimling. Jeder der genannten vier Pflanzenarten stand ein Flächenraum von 10×12 cm zur Verfügung.

Im Gegensatze zu diesem Verhalten sah ich, dass in einem Topfe, in welchen ich am 8. Mai *Heuchera alba* gesät hatte, die Keimung vom 27. Mai an zu beginnen anfing. Diesen Topf stellte ich nämlich an diesem Tage, weil ich abreisen musste, aus dem nach Osten gerichteten Fenster in die finstere Stube, und am anderen Morgen bemerkte ich fünf winzige Pflänzchen sich aus dem ganz oberflächlich gesäten Samen entwickeln. Dass die Saaten durchweg fortwährend feucht gehalten waren, brauche ich wohl nicht zu erwähnen. Ich stellte nun versuchsweise den Saatkasten von *Heuchera sanguinea* und Genossen zwei Tage hindurch warm und finster; hier wollte jedoch der Lichtmangel die Keimung nicht einleiten.

Am 30. Juni und 1. Juli verpflanzte ich aus diesem Kasten die jungen Pflänzchen von *Delphinium formosum*, *Erigeron aurantiacus* und *Freesia* ins freie Land, liess aber *Heuchera* unberührt und füllte die durch Herausnehmen der Keimlinge entstandenen Lücken in dem Saatkasten mit frischer Gartenerde. Ich war nun nicht wenig erstaunt, als ich bereits am fünften Tage (6. Juli) eine Anzahl Keimlinge der schon für keimungsunfähig gehaltenen *Heuchera sanguinea* erscheinen sah. Am 21. Juli hatte ich deren bereits über zwanzig. Von diesem Zeitpunkte an wollten keine neuen Samen mehr keimen und ich piquirte die vorhandenen in Töpfe. Nach einem heftigen Gewitter begann das zeitweilig unterbrochene Keimen von neuem und dauerte bis Mitte August, während welchem Zeitraume ich noch etwa dreissig weitere Sämlinge erhielt.

Dieser Saatkasten bot mir aber noch eine andere interessante Erscheinung. Ich habe erwähnt, dass in einem Viertel desselben *Freesia* gesät war, welche Gattung mir noch im Mai und Juni über hundert Pflänzchen lieferte, die ich am 1. Juli ins freie Land versetzte. Es keimten nun keine weiteren Samen bis October. In der ersten Hälfte des October erschienen aber binnen einer Woche elf neue *Freesia*-Pflänzchen, worauf der Keimprocess, dessen Ursache ich mir nicht erklären kann, plötzlich wieder aufhörte.

Bei den verschiedensten langsam keimenden Samen perennirender Pflanzenarten habe ich den auffallenden Einfluss heftiger Gewitter beobachtet. Namentlich war das der Fall bei *Campanula mirabilis*, welche, am 8. Mai in einen Topf gesät, von Mitte Juni an bis Ende September nach jedem grösseren Gewitter ein bis zwei Keimlinge ergab. Ich glaube aber, dass sich das Keimen bei dieser Art im kommenden Frühjahr und Sommer fortsetzen wird. Dieser Einfluss des Gewitters, welcher sich auch bei *Primula*-Arten bemerkbar machte, ist um so merkwürdiger, weil die Saatkästen und Töpfe vor Regen von Anfang an geschützt waren und niemals auch nur einen einzigen Tropfen davon bekamen.

Dass die Finsterniss, namentlich nach vorangegangener Besonnung, auf das Keimen sehr günstig wirkt, zeigte sich bei verschiedenen Pflanzen, insbesondere aber bei *Primula Forbesi*, *obconica* und *floribunda*. So oft sie achtundvierzig Stunden in einen finsteren Raum gebracht wurden, meldeten sich meistens schon am zweiten Tage darauf die winzigen neu entwickelten Keimblättchen. Diese drei Arten wurden gleichzeitig (am 8. Mai) in besondere Töpfe gesät, und die ersten Keimlinge aller drei Arten meldeten sich in allen drei Töpfen am 28. Mai, nachdem die Töpfe vorher vierundzwanzig Stunden in der ganz verfinsterten Stube gestanden hatten. Ueberhaupt habe ich bei den Primeln immer ein ruckweises Erscheinen neuer Pflänzchen bemerkt. So kamen z. B. von *Primula obconica*, nachdem vorher neun Pflänzchen erschienen waren, in der letzten Augustwoche, nach sechswöchentlicher Pause, auf einmal drei neuere Keime zum Vorschein, obwohl die Erde im Topfe gar nicht berührt worden war. *Primula floribunda* hörte mit Ende Juli auf zu keimen und in der dritten Octoberwoche, als die vorher erschienenen Individuen bereits gross, zum Theil sogar schon mit Knospen versehen waren, meldeten sich unerwartet etwa ein Dutzend neuer Keimlinge. Gerade zu dieser Zeit kam kühles und trübes Wetter über unsere Gegend.

Wenn ich nun alle diese eigenthümlichen Erscheinungen überblicke, muss ich mir gestehen, dass der Process des Keimens ein höchst launenhaftes und räthselhaftes Etwas ist, und dass dabei noch ganz andere Factoren mitspielen müssen, als Licht, Wärme und Luft. Bakteriologisch könnte man allerdings einen Theil der obigen Beobachtungen erklären. So z. B. die erhöhte Keimlust nach Gewittern. Denn dass vor Gewitterstürmen die meisten Mikroben unruhig werden, das zeigt sich bei den Fäulnissprocessen, bei der Weingährung und auch bei menschlichen Krankheiten, die ihre Ursache in pathogenen Bacillen haben.

Das in bestimmten Zeiträumen ruhende, dann wieder in Wirkung tretende Agens des Keimens scheint sich demnach so zu verhalten, wie die Gährungspilze; denn es ist bekannt, dass z. B. zur Zeit der Weinblüthe der im vorhergehenden Herbst schon ausgegohrene und klar gewordene junge Wein wieder trübe wird, eine Nachgährung durchmacht, um sich dann wieder zu klären. Die acht Monate hindurch schlafenden Gährungsmikroben werden also im Juni beinahe regelmässig wieder wach.

Ebenso pflegen pathogene Mikroben in gewissen Jahreszeiten eine erhöhte Virulenz zu gewinnen.

Die Thatsache, dass die aus dem directen Sonnenlicht ins schattige Zimmer gestellten Sämereien rasch keimen, kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass in die inneren Räume des Hauses modificirte, nicht leuchtende Sonnenstrahlen gelangen, die gerade den Erregern des Keimens nützlich sind. Das directe Sonnenlicht kann übrigens als „Licht" auch dann nicht zum Samen gelangen, wenn dieser der Sonne ausgesetzt ist, weil ja die Saat mit einer Schicht Erde bedeckt ist. Ebenso scheinen die durch Glasscheiben und durch Wolken modificirten Strahlen dem Keimungsprocesse Vorschub zu leisten.

Das Gleiche hat die alltägliche Beobachtung in Hinsicht der menschlichen Krankheiten, also der pathogenen Bacillen, schon lange vor der Entdeckung der letzteren wahrgenommen, weil es allbekannte Regel ist, dass die krankheiterregenden Factoren in Räumen, die schattig sind oder in welche die Sonnenstrahlen nur durch Glasscheiben scheinen können, ferner bei dauernd bewölktem Himmel, bedeutende Macht erlangen.

Warum aber *Heuchera sanguinea* erst dann zu keimen anfing, als sie rechts und links keine Nachbarn mehr hatte, ist mir vor der Hand unerklärlich. Vielleicht könnte ein Pflanzenphysiologe, dem die einschlägige Litteratur zur Verfügung steht, welche mir momentan hier nicht erreichbar ist, darüber Aufklärung geben. Die Samen dieser Pflanze

litten von Anfang an weder an Licht, weder an Feuchtigkeit, noch an Luft Mangel, und auch die Wurzeln der Nachbarkeimlinge langten nicht in die *Heuchera*-Parcelle hinüber. Es ist übrigens nicht unmöglich, dass in der Gartenerde, mit welcher ich die durch Herausnehmen der übrigen drei Pflanzenarten entstandenen Lücken ausfüllte, Mikroben enthalten waren, die das Keimen von *Heuchera* von neuem herbeiführten und die vorher im Saatkasten nicht vorhanden waren. KARL SAJÓ. [7473]

* * *

Thalsperre der Urft. Im September 1899 wurde im Gebiet der Voreifel unterhalb Gemünd eine Thalsperre durch die Urft begonnen, die alle in Europa gegenwärtig bestehenden und in der Ausführung begriffenen Anlagen dieser Art an Grösse und Stauwirkung übertreffen wird. Bei Gemünd fliesst die Oleff in die Urft. Unterhalb des Zusammenflusses, bei dem Orte Malsbenden, soll die Urft durch eine Thalsperre derart angestaut werden, dass die auf nahezu 12 km sich erstreckende Anstauung einen See von etwa 200 ha Oberfläche mit 43,5 Millionen Cubikmeter Wasserinhalt bilden wird. Die Urft, ein Nebenfluss der vom Hohen Venn herabkommenden Roer, erhält mit der Oleff und den Nebenbächen ihren Zufluss aus der Schneeeifel. Der Wechsel des Wasserstandes in diesen Flüssen ist ausserordentlich gross, denn während die Urft an der Thalsperre beim Niedrigwasser nur 1 cbm in der Secunde zu Thal bringt, steigt die abfliessende Wassermenge bei Hochwasser auf 150—180 cbm in der Secunde. Noch grösser ist der Unterschied in der Roer bei Düren, die bei niedrigstem Wasser $1^1/_2$—2 cbm, bei Hochwasser dagegen 400 bis 500 cbm thalabwärts führt. Die Thalsperre hat nun den Zweck, diese Wasserverhältnisse nach Möglichkeit zu regeln, um den verheerenden Ueberschwemmungen dieser Flüsse vorzubeugen und gleichzeitig das Betriebswasser für eine elektrische Kraftanlage zu liefern, welche die in den Bezirken von Euskirchen, Düren und Aachen so hoch entwickelte Industrie mit Betriebskraft versorgen soll.

Die Thalsperre wird nach den Plänen des Professors Intze unter Leitung des Bauinspectors Frentzen gebaut. Der Staudamm soll bei 60 m Sohlenlänge in der Krone 240 m Länge und bei 52,5 m Anstau eine Höhe von 58 m erhalten. Die grösste Sohlenbreite wird 52, die Kronenbreite 4,5 m betragen. Der Damm wird, au Schieferfels gegründet, ganz aus Mauerwerk aufgebaut, wozu 150000 cbm Grauwacke veranschlagt sind. Es kommt Trassmörtel zur Verwendung, doch wird die Staufläche zur vollständigen Abdichtung mit einer Schicht Asphaltmasse belegt werden, die zu ihrem Schutze eine Deckmauer erhält. Um den Bau dieses Staudammes zu ermöglichen, wird das jetzige Flussbett der Urft dadurch trocken gelegt, dass zunächst ein zur Umleitung des Flusses dienender Stollen durch den Weidenauler Berg hergestellt wird, der nach Vollendung der ganzen Stauanlage zur Entlastung des Staubeckens bei Wasserüberschuss dienen soll. Tritt aber bei vollem Staubecken noch plötzlich Hochwasser ein, so soll ein Ueberfall dasselbe in einem stufenförmigen Fluthgerinne zum alten Urftbett leiten. 2 km oberhalb des Staudammes befindet sich der Einfluss in den 3 km langen Zuleitungsstollen zur Turbinenanlage, der für eine Wasserführung von 100 cbm in der Secunde eingerichtet werden soll, doch sollen einstweilen nur 6—9 cbm in der Secunde entnommen werden, deren Gefälle 70—100 m beträgt. Es sollen 8 Hochdruckturbinen von 1250 PS, deren wagerechte Achse mit der Dynamomaschine direct gekuppelt ist, zur Aufstellung kommen, die im Winter etwa 8000, im Sommer höchstens 6000 PS liefern können. Die Kosten für eine Pferdestärkenstunde berechnet Professor Intze auf 0,5 Pfennig an der Turbinenwelle, die sich bei der Fernleitung auf 1 bis 1,5 Pfennig erhöhen werden. Die Kosten des Sperrdammes sind auf 3860000 Mark, die der ganzen Anlage auf etwa fünf Millionen Mark veranschlagt. a. [7405]

* * *

Die Verbreitung der Furfuroide im Boden. Unter dem Namen Furfuroide fasst man gewisse Kohlehydrate, die sogenannte Pentosane und die Pentosen, zusammen, die im Erdboden vorkommen. Neuerdings hat J. Stoklasa über den Gehalt der verschiedensten Pflanzen an Furfuroiden Untersuchungen angestellt, deren Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt seien. Die Procentzahlen beziehen sich auf 100 Theile der Trockensubstanz.

	Procent
Felsbewohnende Algen	2,23—3,66
Bacillus mesentericus (bodenbewohnend)	1,69
Flechten (*Parmelia* und *Lecanora*)	2,24—2,39
Moose (*Hypnum schreberi*, *Dicranum*)	3,5—5,8
Torfmoose (*Sphagnum*)	8,41
Farne, Schachtelhalme, Bärlappe	10,4—11,45
Riedgräser (*Carex*)	10,6—14,4

Interessant ist diese Tabelle vor allem deswegen, weil sie zeigt, auf welche Weise die Furfuroide in das Erdreich gelangen. Ihre ersten Producenten auf nacktem Felsboden sind gewisse Algen, namentlich der bekannte *Pleurococcus vulgaris*. Freilich gewähren sie dem Boden nur einen geringen Procentsatz an Furfuroiden. Immer mehr wird dieser gesteigert durch die sich späterhin ansiedelnden Flechten, Moose u. s. w. Wichtig ist die Kenntniss des Furfuroidgehaltes eines Bodens deswegen, weil die Furfuroide für gewisse Bakterienarten, die im Boden eine wichtige Aufgabe zu erfüllen haben, ein vorzügliches Nährsubstrat darbieten. Dr. W. SCH. [7471]

* * *

Natürliches Gas in den Vereinigten Staaten. Nach einer Zusammenstellung, welche die in Amerika erscheinende Zeitschrift *The Iron Age* veröffentlichte, betrug der Gesammtwerth des im Jahre 1899 in den Vereinigten Staaten gewonnenen und verbrauchten natürlichen Gases 20024864 Dollars oder rund gerechnet 80 Millionen Mark, gegen 15296813 Dollars im Jahre 1898. An dem oben genannten Gesammtwerth sind die einzelnen Staaten mit folgenden Beträgen betheiligt:

	Dollars		Dollars
Pennsylvanien	8337210	Californien	86891
Indiana	6680370	Texas	8000
West-Virginien	2335864	Süd-Dakota	3500
Ohio	1866271	Illinois	2067
New York	294593	Colorado	1480
Kansas	282392	Missouri	290
Kentucky	125745		

Die Gesammtzahl der am Ende des Jahres 1899 betriebenen Gasquellen belief sich auf 9333 gegen 8453 im Jahre 1898, woraus sich ein Zuwachs von 880 ergiebt. Der Durchschnittspreis des natürlichen Gases stellte sich im Jahre 1899 auf $18^1/_2$ Cents für 1000 Cubikfuss. Unter Zugrundelegung dieses Durchschnittswerthes liesse sich die Gesammtgasgewinnung zu 108000000000 Cubikfuss berechnen. Wollte man diese Gasmenge in einem würfelförmigen Behälter von einer englischen Quadratmeile Grundfläche unterbringen, so würde sie bei einer Pressung von

vier Unzen pro Quadratzoll den Würfel bis zu einer Höhe von 3871 Fuss ausfüllen. Wollte man ferner den beim Verbrennen des im Jahre 1899 verbrauchten natürlichen Gases erzielten Wärme-Effect durch Steinkohle ersetzen, so würde sich ein Verbrauch von 5400000 Tonnen Kohle ergeben. Das natürliche Gas findet, wie bekannt, eine sehr ausgedehnte Anwendung; im Jahre 1899 diente es als Heizgas für 196 Glashütten, 13 Eisenwerke, 63 Stahlwerke und 3947 andere industrielle Unternehmungen. Zum Heizen grosser Oefen in Glashütten, in Eisen- und Stahlwerken, zum Rösten von Eisenerzen und für diverse andere hüttenmännische Zwecke steht das natürliche Gas obenan. Sein Heizwerth ist ein Drittel grösser als derjenige des besten Steinkohlengases, doppelt so gross als derjenige des carburirten Wassergases, $3\frac{1}{2}$ mal so gross als der des nichtcarburirten Wassergases und $7\frac{1}{2}$ mal so gross als der des gewöhnlichen Gases. Aus den im Vorstehenden angeführten Gründen ist es leicht einzusehen, dass man bestrebt war, dieses vorzügliche Brennmaterial nicht nur am Gewinnungsorte selbst zu verwerthen, sondern es auch auf weite Strecken den betreffenden Werken zuzuführen. Die Gesammtlänge der im Jahre 1899 für diesen Zweck vorhandenen Gasleitungen betrug 18856 englische Meilen, die Weite der Leitungsröhren schwankte zwischen 2 Zoll = 50 mm und 36 Zoll = 912 mm. In Folge des in Amerika herrschenden Raubbausystems hat die Ergiebigkeit der einst für unerschöpflich angesehenen Gasquellen sehr erheblich nachgelassen. So geht der grösste Theil des Gasvorkommens in Ohio mit Riesenschritten seiner Erschöpfung entgegen; in Indiana ist kaum noch die Hälfte des ursprünglichen Gasreichthums vorhanden. Das einst so ergiebige Gasgebiet von Trenton im nordwestlichen Ohio ist völlig erschöpft, desgleichen manches Feld in Pennsylvanien, andere Gebiete gehen unaufhaltsam dem gleichen Geschick entgegen. [7415]

* * *

Das Zittern des Espenlaubes, welches die deutsche Volkssage davon ableitet, dass dieser Baum sich nicht wie die anderen vor Christus habe neigen wollen, und die schottische, dass es in ewiger Unruhe lebe, weil das Kreuz Christi aus Espenholz hergestellt worden sei, hat auch die Erklärungen der Botaniker herausgefordert. Bekanntlich beruht diese Beweglichkeit des Blattes der Espe und anderer Pappelarten aus einer elastischen Verdünnung des Blattstieles am oberen Ende, dicht unter der Blattspreite, während der untere Theil des Blattstieles starrer ist. Kerner meinte, dass diese Einrichtung darauf abziele, das härtere Gegeneinanderschlagen der Blätter beim Winde und gegen die Zweige zu verhüten, da die Blätter der Pappeln sparsam genug an den Aesten vertheilt sind, um sich bei dieser leichten Bewegung im oberen Blattstiel nicht zu erreichen. Da diese Erklärung aber unleugbar etwas Gezwungenes hat (denn man muss doch sagen, dass ein solcher Schutz allen Bäumen gleich wünschenswerth sei, wenn er nöthig wäre), so stellt Henry J. Colbourn eine andere Vermuthung auf, wonach eine solche Beweglichkeit des Laubes im Luftstrome besonders Bäumen, die an feuchten Orten wachsen, nützlich sei, weil sie die Wasserverdunstung in den Blättern befördere, und thatsächlich wachsen Espen, Weisspappeln und andere Pappeln am liebsten auf feuchtem Boden. Referent möchte dem noch hinzufügen, dass an sumpfigen Orten wachsende Bäume einer besonders starken Wasseraufnahme und Verdunstung bedürfen, weil Sumpfwasser weniger mineralische Bestandtheile enthält, als das Bodenwasser trockener Orte. Da der Sumpfbaum also zu seiner Ernährung mehr Wasser bedarf, so muss er grössere Mengen mit seinen Wurzeln aufsaugen und durch seine Blätter verdunsten. Diese Annahme würde uns zugleich die langgedehnte Form des Weidenblattes erklären, welches ohne Zweifel besonders geeignet ist, viel Wasser zu verdampfen. E. K. [7426]

* * *

Das Drehen der japanischen Tanzmäuse. Die japanischen Tanzmäuse stellen eine seit längerer Zeit künstlich gezüchtete, meist grau und weiss gefleckte Rasse der Hausmaus dar, deren Individuen die Eigenthümlichkeit haben, sich während der Vorwärtsbewegung mit rasender Geschwindigkeit im Kreise herumzudrehen. Diese Erscheinung hat, wie die *Zeitschrift für Naturwissenschaften* berichtet, Rawitz neuerdings als einen pathologischen Zustand erkannt. Wie unter den Menschen, die an Taumelbewegungen leiden, etwa die Hälfte an den Bogengängen des Ohres krankhafte Veränderungen aufweist, so sind auch bei den Tanzmäusen zwei jener Bogengänge völlig verkümmert, und nur einer ist normal geblieben. Daneben finden sich noch weitere Veränderungen im Gehörapparate, die namentlich in einer Degeneration der Hörzellen und der Nervenzellen bestehen. In Uebereinstimmung mit dem letzteren Befunde hat sich herausgestellt, dass die Tanzmäuse gänzlich taub sind. Die Thiere entbehren also eines überaus wichtigen Orientirungsorganes; und offenbar um diesen Mangel auszugleichen, recken sie den Kopf unablässig nach vorn und in die Höhe und wittern. [7469]

* * *

Schiffahrt auf dem Todten Meere ist in der That etwas Neues, denn die öde Wasserfläche dieses Sees ist wohl noch nie zu gewerblichen oder Verkehrszwecken von einem Kiel durchfurcht worden. Das soll nun anders werden. Wie die *Deutsche Verkehrszeitung* mittheilt, soll im Auftrage eines griechischen Klosters in Jerusalem zur Abkürzung des Weges von Jerusalem nach Kerak (Kormak), der Hauptstadt im alten Moabiterlande, am Südostufer des Todten Meeres auf dem letzteren ein Verkehr mit Motorbooten eingerichtet werden. Eine Hamburger Werft hat bereits ein solches Boot von 12,5 m Länge hergestellt und am 16. Juni 1900 nach seinem Bestimmungsorte in Palästina abgeschickt. Es hat mit Recht den Namen *Prodomos* (Vorläufer) erhalten, denn das Kloster hat inzwischen schon eine zweite derartige Barkasse in Bau gegeben. Das Fahrzeug kann 34 Personen aufnehmen, soll aber auch zur Beförderung von Gütern aller Art dienen und wird, mit Ausnahme des Heizers, der der eingeborenen Bevölkerung angehört, nur von Deutschen geführt. [7462]

* * *

Fossile Schmetterlinge. Bei der ausserordentlichen Seltenheit fossiler Schmetterlinge lohnt es wohl hier dreier Exemplare zu gedenken, die in den Tertiärschichten von Gabbro bei Pisa entdeckt wurden, und die von H. Rebel in den *Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften* in Wien näher geschildert sind. Die erste, leider in sehr dürftigem Erhaltungszustande befindliche Art führt den Namen *Arctiites deletus*. Das Thier ist durch einen recht robusten Körper von 23 mm Länge ausgezeichnet; seine Flügel zeigen, wie ein nur 17 mm langer und 6 mm breiter Schwingenrest beweist, eine nur geringe Entwickelung. Wahrscheinlich gehört das Fossil zu den Heteroceren (Spinner, Spanner,

Eulen); zweifellos handelt es sich um ein weibliches Individuum, dessen Flügel in Rückbildung begriffen waren, wie dies z. B. bei der recenten Gattung *Nemeophila* (Strohband) der Fall ist.

Das zweite Exemplar, Namens *Doritites bosniaskii*, ist ungleich besser erhalten und lässt sich daher auch mit grösserer Sicherheit im Systeme unterbringen. Das Thier gehört den Tagfaltern an und steht der Gattung *Parnassius*, zu der der bekannte Apollofalter zählt, am nächsten. Am weitesten stimmt es überein mit der Species *Parnassius delphius*, die in den centralasiatischen Gebirgszügen östlich von Samarkand lebt. Die Körperlänge des Fossiles beträgt 22 mm, die Länge des Vorderflügels misst 32 mm, seine grösste Breite 21 mm. Das Thier gehört offenbar zu den directen Vorfahren der Parnassiinen.

Ebenfalls zu den Tagfaltern zu stellen ist das dritte Petrefact, das *Lycaenites gabbroensis* benannt worden ist. Das Geschöpf hat eine Körperlänge von nur 10,5 mm, der Vorderrand des Vorderflügels misst etwa 11 mm. Das Fossil nimmt eine besonders merkwürdige Stellung ein, weil es offenbar zur Familie der Bläulinge (Lycaeniden) gehört und deren ersten fossilen Vertreter repräsentirt.

Dr. W. Sch. [7470]

BÜCHERSCHAU.

(Linné.) Carol Linnaeus. *Orbis eruditi judicium*. (Facsim.-Ausgabe.) Neudruck. gr. 16°. (16 S.) Berlin, W. Junk. Preis 10 M.

Liebhaber bibliographischer Curiosa werden an dem hier angezeigten Facsimiledruck ihre Freude haben; derselbe bildet ein kleines Heftchen, welches mit Ausnahme des Umschlages eine absolut genaue, vermuthlich auf photographischem Wege hergestellte Reproduction eines der seltensten existirenden Druckwerke darstellt. Es sind überhaupt nur drei Exemplare des Originals bekannt, und der Verleger des Neudruckes ist bestrebt, auch durch seine von ihm veranstaltete Ausgabe die Seltenheit des Werkes nicht allzu sehr herabzusetzen, indem er seine Facsimile-Ausgabe in nur 100 Exemplaren hat herstellen lassen.

Abgesehen von dem bibliographischen Interesse, welches diese Erscheinung darbietet, ist sie auch in rein wissenschaftlicher Hinsicht in hohem Grade bemerkenswerth. Der von sehr ungeübten Setzern hergestellte, von Druckfehlern und Ungeschicklichkeiten wimmelnde Satz, die abgenutzten Typen zeigen uns, dass der gute Linné nicht in so glänzenden Verhältnissen lebte, um die Dienste eines wirklich geschickten Druckers in Anspruch nehmen zu können. Wenn man bekanntere Werke aus dem 17. und sogar aus dem 16. Jahrhundert mit dieser um die Mitte des 18. Jahrhunderts erschienenen Broschüre vergleicht, so erkennt man, dass die mangelhafte Ausstattung keineswegs bloss ein Fehler der damals noch wenig entwickelten Technik war, sondern dass Linné aus Sparsamkeitsrücksichten die Dienste einer Winkelofficin in Anspruch nehmen musste. Sonderbar wie die dadurch bewirkte Ausstattung ist auch der Inhalt und der Ursprung der Broschüre; er ist namentlich interessant heute, wo wir die Arbeiten Linnés zwar in ihrer ganzen Grossartigkeit anerkennen, aber doch als längst überwunden und im Princip veraltet betrachten, nachdem wir Linnés künstliche Classificationsprincipien durch die viel gesünderen, sogenannten natürlichen Systeme ersetzt haben. Linné gilt uns gewissermaassen als Grossvater der Naturwissenschaften; er erscheint uns sehr ehrwürdig und patriarchalisch, aber wir vereinigen mit ihm auch den Gedanken des Ueberlebten, Steifen und der Perückenzeit Angehörigen. Dieser selbe Linné aber galt in der Zeit, in der er lebte, als ein Stürmer und Dränger und Revolutionär schlimmster Art, und wenn auch viele seiner Zeitgenossen die Bedeutung seiner Arbeit williger anerkannten, als dies bei manchen anderen Reformatoren geschehen ist, so fehlte es ihm doch nicht an erbitterten Widersachern und Feinden, welche in Reden und Schriften Gift und Galle in reichem Maasse über ihn ausschütteten. Einer seiner Gegner war Johann Gottschalk Wallerius, welcher im Jahre 1741 Linné auf das allerheftigste angriff und es für nothwendig hielt, die von ihm verfasste Streitschrift noch durch einen mündlichen Vortrag, den er in Upsala hielt, zu unterstützen. Was Wallerius (der wohl eigentlich Waller hiess) damals gesagt hat, ist uns, soviel ich weiss, nicht erhalten geblieben; das ist zu bedauern, denn die Reden solcher alten Kampfhähne sind gewöhnlich ergötzlich genug zu lesen. Auf den Angriff Wallers hat Linné dann durch die vorliegende Broschüre geantwortet, in welcher er nicht nur alle ihm erwiesenen Ehrungen und die von ihm veröffentlichten Werke aufzählt, sondern auch die schmeichelhaften Dinge zusammengestellt hat, welche ihm von zahlreichen Fachgenossen meistens in Briefen, zum Theil aber auch in Druckwerken gesagt worden sind. Es befinden sich darunter sehr harmlose Complimente, welche ehrlich genug gemeint gewesen sein mögen; jedenfalls ist diese Art, sich zu vertheidigen, ein neuer Beweis für die oft hervorgehobene Bescheidenheit des grossen Systematikers, der in kindlicher Unschuld auf die Bosheiten seines Gegners nichts Anderes zu erwidern wusste, als dass viele Leute ihn dafür gelobt hätten, dass er all den Pflanzen und Blümchen, die bis dahin namenlos in der Welt herumgelaufen waren, hübsche lateinische Bezeichnungen und ordentliche Plätzchen in dem von ihm geschaffenen System zugewiesen hatte.

Witt. [7379a]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Rudolphi, Dr. Max. *Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht.* Vortrag, gehalten am 26. October 1900 zur Erlangung der venia legendi für Physik und physikalische Chemie an der Grossherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt. gr. 8°. (20 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Preis 0,60 M.

Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsflotten. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. II. Jahrgang. 1901. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. 8°. (273 S.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 M.

Zizmann, P. *Die Krahne.* II. Teil: Antrieb der Krahne. Mit 191 in den Text gedruckten Figuren und zahlreichen Rechnungsbeispielen. Lex.-8°. (IV, 71 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis 2,40 M., geb. 2,80 M.

Vogel, Otto. *Norwegen als Eisen erzeugendes Land.* (Sonder-Abdruck aus „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 22 und 23.) Lex.-8°. (16 S.)

Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 4. Auflage. gr. 8°. (VIII, 144 S.) Düsseldorf, August Bagel. Preis geb. 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,

Dörnbergstrasse 7.

№ 588. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 16. 1901.

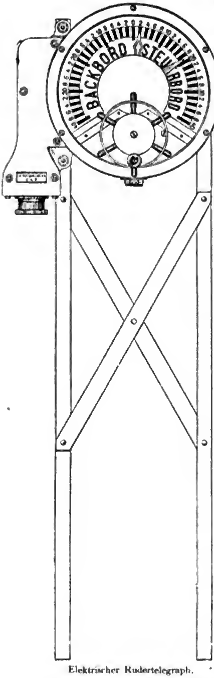
Das chinesische „weisse Kupfer".

Zu Hochachtung vor Chinas Cultur, trotz ihrer nunmehr vielhundertjährigen Sterilität, zwingt uns Europäer, die wir doch auch Erben einer mehrere Jahrtausende alten Entwickelung von Wissenschaften und Künsten sind, der Blick auf einzelne Kenntnisse und Erfindungen, die den Chinesen viel früher zu Theil wurden als uns. Zu diesen chinesischen Errungenschaften gehört auch das „weisse Kupfer" oder „Packfong". Dass wir dieses schliesslich im Neusilber, Argentan, Alfenid oder mit welcher der zahlreichen Bezeichnungen wir die Legirung bezeichnen wollen, nacherfunden haben, dessen haben wir wenig Grund, uns besonders zu rühmen. Dies einzugestehen ist gerade die Pflicht von uns Deutschen, weil ja das „german silver" oder Neusilber in Deutschland (in Schneeberg und in Berlin) nacherfunden wurde in Veranlassung einer vom Vereine zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen ausgeschriebenen Preisaufgabe: eine Legirung zu finden, die im Aussehen dem zwölflöthigen Silber gleichkäme, sich zur fabrikmässigen, vielseitigen Verarbeitung eigne und ohne Gefahr für die Gesundheit zu Speise- und Küchengeräthen dienen könne. Rühmlicher wäre es schon eher gewesen, wenn der erzgebirgische Berg- und Hüttenmann, dem die Nickelerze vermuthlich bereits seit Ausgang des Mittelalters bekannt und später (seit 1550) bei der Herstellung der Smalte, d. h. des blauen, von Cobaltoxyd gefärbten Glaspulvers, recht ärgerliche Gäste waren, das Neusilber noch zu einer Zeit erfunden hätte, als ihm die wissenschaftliche Chemie noch keine Hülfe dabei leisten konnte. Aber in Wirklichkeit war das Nickelmetall schon 1751 von Cronstedt aus dem Erze isolirt worden und 1776 hatte Engström das chinesische „Packfong" analysirt und das Nickel als wesentlichsten Bestandtheil der ausserdem aus Kupfer und Zink bestehenden Legirung nachgewiesen. Diese Analyse durch eine Synthese zu ergänzen, war demnach nicht mehr so schwierig, und doch sind wir erst 1823 mit der Herstellung von Neusilber nachgehinkt.

Da wird nun unserer Selbstschätzung wohl die Eröffnung schmeicheln, dass auch die Chinesen diese Legirung in Wirklichkeit nicht erfunden haben, wenn man unter Erfinden eine Bethätigung des Verstandes, womöglich der Berechnung versteht; das „weisse Kupfer" ist ihnen vielmehr als ein Glücksgut von der Natur in den Schoss geworfen worden. In einem, dem im Erscheinen begriffenen Buche über „China und die Chinesen" entnommenen Aufsatze: Zum Erzreichthume Chinas (in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuss. Staate*, 1900) berichtet nämlich Bruno Novarra vom „weissen Kupfer

oder Pehtung“ (diese Bezeichnung entspricht wohl der bisher üblichen „Packfong“), dass es keine künstlich zusammengesetzte Legirung, sondern ein Erz sei, mit einem Gehalte von 40 Procent Kupfer, 32 Procent Nickel, 25 Procent Zink, 3 Procent Eisen und mitunter auch von etwas Silber, das sich ausschliesslich in der Provinz Setschuen finde, in der Nähe von Hui-Li-tschau, in kurzer Entfernung von der Yünnan-Kneitschau-Grenze, unter etwa 26° n. Br. und 102° ö. L. Sollte auch die Mittheilung Novarras, der ersichtlich nicht selbst am Gewinnungsorte war, nicht ganz richtig sein und anstatt einer natürlichen Legirung gediegener Metalle, deren massenhaftes Vorkommen, zumal in Anbetracht der Metallarten, sehr wenig Wahrscheinlichkeit besitzt, ein Erz auftreten (z. B. eine Verbindung der im genannten Mengenverhältnisse mit einander vergesellschafteten Metalle mit Schwefel oder Arsen oder anderem Metalloide), aus dem die Legirung unmittelbar durch Rösten und Schmelzen gewonnen wird, so wäre doch der Ruhm einer grossen Geistesthat der Chinesen hinfällig.

Abb. 172.



Elektrischer Rudertelegraph.

Den Liebhabern chinesischer Kunstproducte wird noch die von Novarra damit verknüpfte Mittheilung von Werth sein, dass neue Pehtungwaaren einen fast ebenso schönen Glanz wie Silber besitzen. Die Kupferschmiede legiren das Pehtung zumeist mit unedlen Metallen und fabriciren aus diesem „weissen Kupfer“ gewöhnlich Wasser-Tabakspfeifen, Leuchter, Weihrauchbrenner und solche Haushaltgeräthe, die nicht mit dem Feuer in Berührung zu kommen haben. Ganz eigener Art sind die kleinen Pehtung-Theetöpfe, deren äussere Bekleidung aus Thon besteht und deren Henkel und Schneppe steinern sind, während auf den Seiten des sechskantigen Gefässes gewöhnlich Inschriften und dergleichen angebracht werden. O. L. [7486]

Elektrische Schiffs-Commando-Apparate von Siemens & Halske A.-G.

(Schluss von Seite 231.)

Die dritte sehr wichtige Anwendung des Fernzeigers als Schiffstelegraph finden wir beim Rudertelegraphen und Ruderlage-Anzeiger.

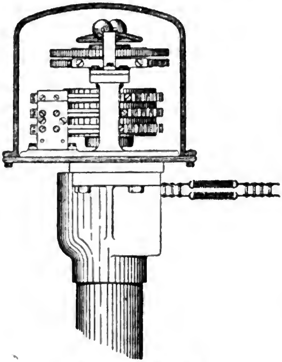
Beide Apparate bilden in gewissem Sinne ein einheitliches System in so fern, als der Rudertelegraph den Befehl an die Steuerstellen übermittelt und der Ruderlage-Anzeiger, welcher vom Ruder selbst bethätigt wird, die Ausführung des Steuerbefehles kenntlich macht.

Der Sender des Rudertelegraphen, den wir in Abbildung 172 wiedergeben, besteht aus dem bekannten Contactwechselapparate, welcher hier nicht durch eine Kurbel, sondern durch das handgewohnte Spillrad bewegt wird. Mit der Achse des Spillrades ist durch Zahnradübertragung ein Zeiger verbunden, welcher auf der Scala die Contactwechsel oder, mit anderen Worten, die Stellung des überein gehenden Empfängerzeigers anzeigt. Der Empfänger gleicht demjenigen des Kesseltelegraphen, nur dass die Scala, dem Zweck entsprechend, anders und wie beim Sender in Abbildung 172 getheilt und bezeichnet ist.

Bei dem Ruderlage-Anzeiger telegraphirt, wie eben gesagt, das Ruder selbst seine Lage und seine Lagenänderung an alle die Stellen, welche von der Stellung des Ruders Kenntniss haben müssen, also nach der Commandobrücke, nach den Maschinenräumen, an die Gefechtsstellen u. s. w. Die gemeinsame Einschaltung aller dieser Empfänger ist eine ähnliche, wie sie beim Kesseltelegraphen in Abbildung 163 auf Seite 229 gekennzeichnet ist. Als Sender dient ein Contactwechselapparat in einem wasserdichten Gehäuse, welcher constructiv von den früheren etwas verschieden, im Princip aber diesen gleich ist. Seine Bewegung erhält er vom Ruderkopf aus durch eine Kettenübertragung, bei welcher die Abdämpfung plötzlicher Stösse vorgesehen ist. Wir wollen diese Vorrichtung hier noch in Abbildung 173 wiedergeben, es aber unterlassen, auf die einzelnen Theile einzugehen. Denn so interessant auch die Einzelheiten der Construction dieses und der früher beschriebenen Apparate sein

mögen, so würde uns doch ein näheres Eingehen auf dieselben über den Rahmen dieser Beschreibung hinausführen; der Leser, welcher sich darüber unterrichten will, findet ja hierzu leicht

Abb. 173.



Elektrischer Ruderlage-Anzeiger.

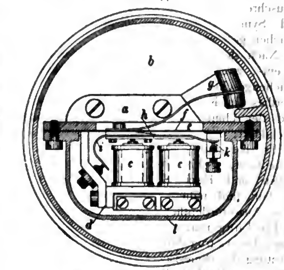
Gelegenheit. Für den Zweck, welchen wir hier verfolgen, kommt es überdies in der Hauptsache darauf an, das Fernzeiger-Princip möglichst klar darzustellen. Wir dürfen uns dann damit begnügen, die Anwendungen desselben, welche gewissermaassen nur Variationen desselben Themas sind, kurz anzudeuten. In diesem Sinne sei noch die Schlussbemerkung angefügt, dass der Fernzeiger ausser den genannten Verwendungen auf den Schiffen auch als Artillerietelegraph benutzt wird.

Ausser auf den Schiffen hat der Fernzeiger noch viele andere Anwendungen gefunden: in erster Reihe in technischen Betrieben, in denen entfernte Betriebsstellen in sicheren Nachrichtenverkehr mit einander gebracht werden müssen, so z. B. als Grubentelegraph, als Bahnhofstelegraph, als Gasometerstand-Anzeiger und in manchen anderen Verwendungen.

Es bleibt uns noch übrig, auf den Wecker einzugehen, dessen sehr wichtige Function wir oben erwähnt haben. Der Leser wird allerdings meinen, dass eine elektrische Klingel heutzutage selbst dem Schulknaben bekannt ist und dass darum eine Beschreibung derselben erübrigt werden könnte. Wenn er aber ein „seebefahrener Mann“ ist, dann ist ihm die Wirkung des Seewassers und der Seeluft bekannt, und er wird keinen Augenblick im Zweifel sein, dass die gewöhnliche elektrische Klingel schon am anderen Tage versagen und am dritten ganz eingerostet sein würde. Wie wir nun aber erläutert haben, kann der Schiffs-Commando-Apparat einer laut tönenden Glocke nicht entbehren, und darum waren Siemens & Halske vor die nicht ganz einfache Aufgabe gestellt, einen Wecker zu schaffen, welchem weder feuchte Luft noch Wasser etwas anhaben kann. Hierzu ist erforderlich, dass der Elektromagnet und der Anker mit der Contactvorrichtung luft- und wasserdicht gegen aussen abgeschlossen wird und dass dennoch die Ankerbewegung sich auf den aussen liegenden Klöppel überträgt. Es liegt nun nahe, Anker und Klöppel durch ein Zwischenglied zu verbinden, das durch eine abgedichtete Buchse geführt wird. Allein es hat sich ergeben, dass eine solche Stopfbuchse oder jede andere Abdichtung versagt, weil sie den Eintritt der Feuchtigkeit in das Innere der Glocke nicht zu verhindern vermag. Siemens & Halske griffen daher zu einem anderen Mittel, das ebenso einfach wie wirksam ist und in der nachstehenden Beschreibung des Membranweckers sofort erkannt werden wird.

Bei diesem Wecker wird nämlich der wasser- und luftdichte Abschluss durch eine Metallmembran erzielt, welche einen Theil des das Werk umschliessenden Gehäuses bildet und mit diesem luftdicht verbunden, gegebenen Falls verlöthet ist. Diese Membran trägt aussen den Klöppel und innen den Anker. Ein Blick auf unsere Abbildung 174 lässt diese Anordnung sofort erkennen. Das Werk liegt in dem kastenförmigen metallenen Gehäuse *l*, dessen Ränder an der offenen Seite mit einem breiten Flansch versehen

Abb. 174.



Wasser- und luftdichter Membranwecker.

sind. Auf diesen kommt die Metallmembran *f* zu liegen, welche auf demselben durch ihre Fassung, die durch Schrauben mit dem Flansch verbunden ist, festgehalten und luft- bezw. wasserdicht angepresst wird. An der inneren Seite

der Membran ist der Anker *h*, an der äusseren der Stil des Klöppels *g* befestigt; die weiteren Theile bedürfen keiner Erläuterung. Die Membran übt, wie man ebenfalls sofort erkennt, auch die Federwirkung aus, welche bei den meisten anderen Glocken durch eine Blattfeder hervorgebracht wird. Für den Anschlag des Klöppels an die Glocke erhält diese einen angegossenen Vorsprung. Für die Zuführung der Leitungen in das Innere der Glocke dient eine abgedichtete Buchse, welche verschraubt bezw. ausgegossen werden kann.

Die Wasserfestigkeit dieses Membranweckers wird am besten durch die Probe erwiesen, welcher derselbe auf der Pariser Weltausstellung unterworfen worden ist. Dort hing die ganze Zeit hindurch ein solcher Wecker in einem Glasgefäss unter Wasser und läutete, sobald ihm Strom zugeführt wurde, ohne dass er auch nur einmal versagt hätte. ARTHUR WILKE. [7373]

Zur Naturgeschichte des chinesischen Drachen.

Mit zwei Abbildungen.

Der Drache, chinesisch Lung genannt, ist in den Augen der Söhne der Mitte durchaus kein so schreckliches Thier wie in unseren Märchen und Sagen, ja man dürfte es sich sogar zur hohen Ehre anrechnen, von ihnen ein „Drache“ genannt zu werden, wenn diese Auszeichnung überhaupt einem anderen Sterblichen widerfahren könnte, als dem Kaiser von China in höchsteigener Person. Es ist gewiss bezeichnend, dass mehrere seiner mythischen Vorgänger auf dem Throne, der Sage nach, die Gestalt eines Drachen hatten, und diesem Umstande ist es wohl auch zuzuschreiben, dass die Chinesen als Staatswappen und Symbol der kaiserlichen Familie einen Drachen gewählt haben.

Nach der chinesischen Ueberlieferung giebt es ein-, zwei- und mehrhörnige Vertreter des Drachengeschlechtes; der Wappendrache besitzt überdies fünf Krallen an den Füssen. Gewöhnlich wird der chinesische Drache folgendermaassen geschildert:

Er hat Hirschhörner, Ochsenohren, einen Kamelkopf, Schlangenhals, Tigerfüsse, Adlerkrallen und Fischschuppen; er lebt hoch in der Luft und nähert sich nur der Erde, wenn etwas Ausserordentliches geschehen soll.

Das Lung-ma, auf Deutsch Drachenpferd, ist ganz zahm; es trug dem Fu-hi, als er mit der Ausarbeitung der chinesischen Schrift beschäftigt war, auf seinem Rücken die mystische Tafel mit den Grundfiguren der Schriftzeichen aus dem Flusse zu. Zum Danke legte Fu-hi sich das Zeichen des Drachenpferdes bei und nannte alle seine Beamten „Drachen“.

Ein anderes mystisches Drachenthier ist das Ki-lin, das von Anderen, indessen mit Unrecht, gleichbedeutend mit dem Lung-ma gehalten wird. Es besitzt einen Damhirschkörper, Ochsenschwanz, Pferdehufe und ein Horn mit einer weichen Fleischspitze. Sein Leib ist mit Fischschuppen bedeckt, die in fünferlei Farben schillern. Das Ki-lin zeigt sich nur unter milden Regenten und ist so fromm, dass es selbst den Insekten und Würmern aus dem Wege geht, um diese nicht mit seinem Huf zu zertreten.

Die Beschreibung der im Vorstehenden erwähnten chinesischen Fabelthiere*) ist offenbar auf die Auffindung von Knochen vorweltlicher Riesenthiere zurückzuführen. Das Pen-tsao-kang-mu, die naturhistorische Encyklopädie des Li-schi-schin, die am Ende des 16. Jahrhunderts erschien und worin alle früheren Nachrichten vereinigt sind, enthält mancherlei über das Vorkommen von Drachenknochen. Dieselben finden sich nach der genannten Quelle in den Flussthälern des Landes Tsin (Tsin ist der alte Name für Schan-si, östlich vom Hoang-ho), desgleichen in den Höhlen an den steilen Ufern der Ströme des Tai-schan (eines Gebirges im südlichen Schan-si), an Orten, wo Drachen gestorben sind. Die meisten Drachenknochen kommen jetzt aus Liang, Yi und Pa, drei Ortschaften derselben Provinz. Die Drachenknochen sind nach Ansicht der chinesischen „Naturforscher“ nicht Ueberbleibsel todter Drachen, sondern von diesen nur abgelegte Theile, etwa wie die Hirschgeweihe hier zu Lande. Die schönsten und besten Knochen findet man in den Districten Schen-tscheu, Tsang-tscheu und Thai-ynan, welche ebenfalls in der Provinz Schan-si liegen. Wenn sie fein sind und breite Streifen haben, so kommen sie von den weiblichen Drachen, sind sie dagegen stark und schmal gestreift, dann rühren sie von dem männlichen Lung her. Die edelsten Knochen sind die fünffarbigen, wie denn überhaupt die Fünfzahl bei den Chinesen eine hervorragende Rolle spielt. So unterscheidet der Chinese fünf Weltgegenden: Nord, Süd, Ost, West und Mitte; ferner fünf Elemente: Metall, Holz, Feuer, Wasser, Erde. Die fünf Arten des chinesischen Geschmackes sind: süss, bitter, scharf, sauer und salzig. Die fünf Töne in der chinesischen Musik heissen: kung, shang, kio, tsche und y. Der Chinese unterscheidet fünf Farben: gelb, roth, weiss, schwarz und grün. Seine fünf Hauptpflichten sind: Menschlichkeit, Gerechtigkeit, Beobachtung der heiligen Gebräuche, Geradheit und Treue.

Die Drachenknochen kommen jetzt meist aus dem Lande Tsin; diejenigen von mürber Beschaffenheit taugen nichts.

Drachenknochen findet man aber auch häufig

*) Nach von Olfers: *Die Ueberreste vorweltlicher Riesenthiere in Beziehung zu ostasiatischen Sagen und chinesischen Schriften.*

in den Districten von Ho-tung (im Osten des Ho, des Flusses Hoang-ho, welcher oft auch nur „der Fluss“ heisst und die natürliche Westgrenze von Schan-si bildet).

Li-tschao sagt in dem Kue-ssy-pu: „Wenn das Frühlingswasser kommt, so schwimmt der Fisch Schi stromab bis Lung-men (auf Deutsch „Drachenpforte“) und legt viele Knochen ab, welche die Bewohner einsammeln und zu ärztlichem Gebrauche anwenden“. Selbst in dem älteren Ta-kuan-pen-tsao, das zu Anfang des 12. Jahrhunderts verfasst wurde, sind Nachrichten enthalten über die für den Arzneigebrauch sehr geschätzten Drachenknochen (Lung-ku)*).

Eine aus der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts stammende allgemeine Erdbeschreibung, Hoan-yu-ki, erwähnt unter den Erzeugnissen von Ho-tung (jetzt Schan-si) bei zwei Districten Drachenknochen. Eine andere aus dem 16. Jahrhundert stammende Erdbeschreibung, Kuang-yu-ki, führt die Drachenknochen ebenfalls unter den Erzeugnissen von Schan-si auf.

Während somit alle chinesischen Schriftsteller über den Fundort einig sind, wird nur darüber gestritten, ob die im Lande sich vorfindenden Drachenknochen von todten oder von lebenden und sich verjüngenden Drachen herrühren. Li-tschao bestreitet die Ansicht, dass sie von Fischen, die im Frühling bis zur Drachenpforte stromaufwärts ziehen, abgelegt werden, auf das lebhafteste.

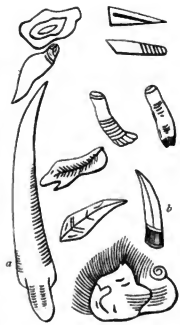
Wenn man aus allen erwähnten Angaben den thatsächlichen Kern herausschält, so kommt man zu dem Schluss, dass hier, sowie überall, im aufgeschwemmten Lande, in den steilen Ufern der Ströme und in Höhlen fossile Knochen gefunden werden, auch hat die Drachenpforte Lung-men gewiss nicht umsonst ihren Namen erhalten. Es ist eben eine Gebirgsenge, welche der Hoang-ho durchbricht, wo möglicherweise besonders viele Ueberreste vorweltlicher Thiere aufgefunden wurden.

Abb. 175.



Fragt man aber nach der Art, der diese sogenannten Drachenknochen angehören, so lässt sich diese auf Grund der oben angegebenen Nachrichten nicht bestimmen. Der Umstand, dass den Drachen Hirschhörner zugeschrieben werden, legt die Vermuthung recht nahe, dass unter den fossilen Knochen, die man in China unter dem Namen Drachenknochen sammelt und verkauft, vorzugsweise Hirschknochen sein mögen, was auch durch die dem Pen-tsao beigegebenen Abbildungen (vergl. Abb. 175) bestätigt wird. Die Hauptfigur stellt nämlich einen Hirschschädel dar, dem, mit Rücksicht auf seine Drachennatur, mehrere grössere Zähne, die sich vielleicht zufällig mit unter den Knochen befanden, eingesetzt wurden; daneben ist u. a. auch noch eine Rippe abgebildet. In dem zweiten Bilde (Abb. 176), das dem Ta-kuan-pen-tsao entnommen ist, sind in den Figuren *a* und *b* deutlich Stosszähne zu erkennen; es wäre daher wohl möglich, dass sich auch Mammutknochen in den angegebenen Gegenden vorfinden. O. V. [7389]

Abb. 176.



*) Auch bei uns in Deutschland wurden früher Elephantenknochen als „ebur fossile“ in den Apotheken verkauft.

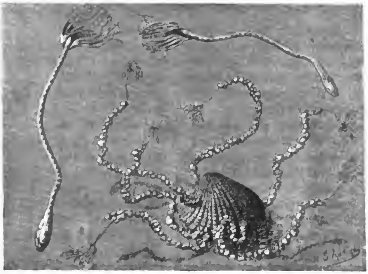
Die Larven der Meeresthiere.

(Schluss von Seite 236.)

Eine der merkwürdigsten Meereslarven ist die als *Actinotrocha* (Strahlenkreisel) bezeichnete, deren Zugehörigkeit noch lange nach ihrer Entdeckung zweifelhaft blieb. Man hielt sie für eine Stachelhäuter-Larve, bis Kowalewsky 1867 erkannte, dass sie einem sonderbaren kleinen Meereswurm (*Phoronis*) angehört, der sich aus Chitinschleim eine mit Sandkörnchen inkrustirte Röhre baut. Da wir die von höchst merkwürdigen Umständen begleitete Metamorphose dieses Thieres etwas ausführlicher schildern wollen, sei es erlaubt, auch mit einigen Worten auf den Wurm einzugehen, der ebenso sonderbar wie seine Larve ist. Man findet ihn im Meere in Büscheln auf Muschelschalen und Schneckenhäusern festgeheftet und sein aus dem Rohre hervorragender Mund ist von einem hufeisenförmig angeordneten Kranz von Tentakeln umgeben, die als Kiemen dienen und in denen ein rothes Blut, dessen Kügelchen von einem dem

Hämoglobin ähnlichen Farbstoff gefärbt sind, durchlüftet und gereinigt wird (Abb. 177). Man hat diese Thiere vorläufig zu den Röhrenwürmern (Sipunculiden) gestellt, ohne sich zu verhehlen, dass sie auch deutliche Beziehungen zu den Moosthierchen (Bryozoen) und Armfüsslern (Brachiopoden) darbieten, jenen kleinen Wurmthieren, die man wegen ihrer zweiklappigen Schalen früher den Muscheln anzureihen pflegte, mit denen sie gar nicht näher verwandt sind. Man kann unsere *Phoronis* also gewissermaassen wie ein Bindeglied zwischen eigentlichen Würmern, Armwürmern und Moosthierchen betrachten. — Ebenso eigenthümlich wie der Bau dieses 2—3 cm langen Wurmthieres, bei dem die Anfänge einer gesonderten Blutcirculation vorhanden sind, ist nun seine Metamorphose. Die Eier bleiben in der Regel bis zum Ausschlüpfen an dem Kiemenkranze hängen und lassen dann eine Larve hervortreten, deren eirunder Körper oben in einer kopfartig aufrichtbaren Kaputze endigt (Abb. 178). In einem kleinen Abstande darunter umringt ein Kranz aus einer grösseren Anzahl von Armstrahlen, welche die einen Millimeter lange Larve tragen, drehen und bewegen, wenn sie, ihrem sesshaften Alterzustande unähnlich, zu Myriaden im Frühjahre dem offenen Meere zutreibt. Nachdem sie so mehrere Wochen lang im Meere umhergeschwommen ist, erfolgt innerhalb weniger Minuten ihre Verwandlung in das vollkommene Thier. Die Bauchregion, welche von Anfang an eine Einsenkung gezeigt hatte, die sich wie eine offene Tasche in das Innere erstreckte, stülpt diese Tasche plötzlich, wie man einen Handschuhfinger umkehrt, nach aussen, das Verdauungsrohr tritt dort hinein, während Kapuze und Arme sich loslösen und abfallen (Abb. 179). Schliesslich bleibt von der ganzen Larve nichts als diese Tasche mit ihrem Inhalte übrig, aus welcher nun das junge Wurmthier entsteht, welches sich in seiner selbstabgeschiedenen Schleimröhre auf dem Boden festsetzt. Die Verwandlung gleicht einem Theatercoup; um seine endgültige Gestalt zu erlangen, wirft das Thier plötzlich Kopf, Arme und den grösseren Theil seines Leibes von sich und rettet den Rest in einen kleinen Beutel, aus dem es verjüngt hervorsteigt (Abb. 180). Aber noch wunderlicher ist es, dass die von ihm abgefallenen Organe, soweit dies möglich ist, von dem verjüngten Individuum verschlungen werden und ihm als Nahrungsmitel dienen. Wir haben das Schauspiel eines Thieres, welches sich gleichsam selbst auffrisst. Auf diese Weise geht nichts verloren. Etwas Aehnliches findet bei den Froschlarven statt, wenn dieselben ihren Schwanz verlieren, nur wird der Inhalt desselben von inneren Fresszellen (Phagocyten) des übrig bleibenden Theiles verzehrt.

Abb. 177.



Phoronis-Colonie auf einer Muschelschale.
Daneben und darüber zwei aus ihren Sandröhren gezogene Würmer, die 2—3 cm lang werden. (Nach *La Nature*.)

Abb. 178.



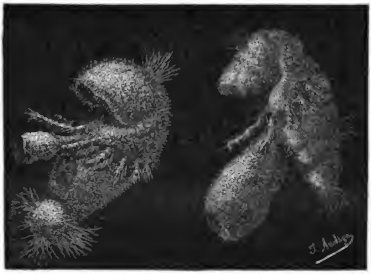
Junge *Actinotrocha*-Larven in mehreren Stadien (vergrössert).
Ihre ungefähre Grösse beträgt zu dieser Zeit $^1/_2$ mm.
(Nach *La Nature*.)

Die Seeigel, Holothurien und Seesterne beginnen ihr Dasein ebenfalls als frei lebende

Larvenformen, die von den erwachsenen Thieren sehr verschieden sind. Die jungen Holothurien und Seesterne sehen den Wimperschnurlarven der Würmer sehr ähnlich (man vergleiche Abbildung 181 mit Abbildung 171 auf Seite 236), so dass man daraus auf eine Abstammung der fünfstrahligen Stachelhäuter von Wurmthieren geschlossen hat. Sie schwimmen mit Hülfe der Wimpern, die ein vierseitiges Band auf ihren höchst einfach gebauten Körper zeichnen. Beim Wachsen der Larve faltet sich das Wimperband zu zahlreichen Windungen und Buchten, die an die Falten des menschlichen Ohres erinnern und der Larve in diesem Stadium den Namen einer Ohrlarve *(Auricularia)* geben. Dann verlängert sich die Larve, das Wimperband zerreisst in mehrere Stücke, die getrennt wachsen, und endlich entsteht durch einen complicirten Sprossungsprocess im Innern der Larve ein fünfstrahliges Thier, die *Pentactula*-Larve, welche in die Holothurie oder den Seestern übergeht, deren Grundriss sie bereits zeigt.

Bei den Seeigeln mit ihrem festen Kalkpanzer und Stachelapparat ist die Unähnlichkeit und die Kette der Verwandlungen noch grösser. Die Larve entwickelt, um sich in den Meeresströmungen schwebend zu erhalten, lange, starre, mit Wimpern bedeckte Arme, die wie Balancirstangen wirken und das Thier mit der Strömung leicht von dannen führen. Dieser gesammte äussere Schwimmapparat ist aber nur eine pro-

Abb. 179.



Actinotrocha-Larven im Beginne ihrer Metamorphose. Links tritt die Tasche, die später das ganze Thier darstellt, eben hervor, rechts ist sie schon grösser, und der alte Larvenkörper schrumpft zusammen. Vergrösserung 30/1.

Abb. 180.



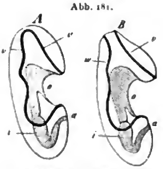
Die reife *Actinotrocha*-Larve, welche in der Figur links noch an ihrem verschrumpften früheren Körper hängt, fängt und verschlingt die Ueberreste ihres früheren Daseins und setzt sich dann auf dem Boden fest, um zum Wurme *(Phoronis)* auszuwachsen. Vergrösserung 30/1.

visorische Einrichtung, fällt später ab und geht verloren, während ein Theil der Larve von viel kleinerem Umfang durch innere Sprossung ein fünfstrahliges Thier, die schon erwähnte *Pentactula*-Larve erzeugt, die sich zum Seeigel ausbildet, der, wie in den meisten dieser Fälle, ein schwerfälliges, am Boden kriechendes Thier ist. Ebenso geschieht es bei der Seestern- und Schlangenstern-Larve (Abb. 182), deren abfallende Balancirarme ihr die Gestalt einer Staffelei geben. Die Annäherungen in der Entwickelung der Echinodermenlarven an Wurmlarven (Abb. 171 auf S. 236) zeigen in der Wimperschnurlarve, mit der alle Stachelhäuter beginnen, dass die Wurzel dieses Thierstammes im Wurmreiche liegt, während das Hindurchgehen der verschiedenen Larvenformen der Holothurien, Seeigel, Seesterne und Haarsterne durch das ihnen gemeinsame *Pentactula*-Stadium die gegenseitige Verwandtschaft aller dieser Formenkreise, welche zusammen die Stachelhäuterclasse bilden, darthut.

Bei den Larven der Krebsthiere fehlen die Wimperorgane; diese Larven bewegen sich von Anfang an mit eigenen Füssen, und so gross auch die Wandlungen von der mikroskopischen Larvenform bis zum fertigen Thiere sind, so dass auch hier viele Larven als besondere Thiere beschrieben wurden, bevor man wusste, dass sie in die Entwickelungskette längst bekannter Endformen gehören, so geht doch hier weniger von

der ursprünglichen Ausrüstung verloren. Die sechs Ruderfüsse der Krebslarven vermehren sich durch Nachsprossen von Hinterringen und Hintergliedern beträchtlich, aber die ersten Larvenfüsse bleiben und bilden sich später als Kopf und als Mundwerkzeuge des erwachsenen Thieres aus, es giebt nicht mehr so viel Abfall, wie in den meisten anderen Larvenclassen. Die längste Entwickelung unter ihnen haben die kurzschwänzigen Krebse oder Krabben, welche die Spitzen des Krebsreiches bilden, denn hier folgt auf die anfängliche Verlängerung des Krebsleibes später wieder eine Verkürzung durch Eingehen der hinteren Körperringe, ein Nachbild des Vorganges, durch welchen die kurzschwänzigen Krebse aus den langschwänzigen entstanden sind.

Abb. 181.



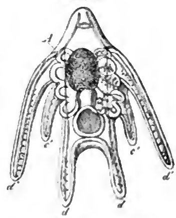
Stachelhäuter-Larven: *A* einer Holothurie, *B* eines Seesternes *v w* vorderer und hinterer Wimperschnurkranz, *o* Mund, *i* Darmkanal, *a* Auswurfsöffnung.

Besonders merkwürdige Erscheinungen bieten auch die Larven der Seescheiden oder Ascidien, die äusserlich an junge Froschlarven (Kaulquappen) mit langen Ruderschwänzen erinnern, welche letzteren eine Art Skelett, nämlich einen starren Rückenstab enthalten, an welchem das Rückenmark, wie im Körper der Wirbelthiere, hinläuft. Mittelst dieses Ruderschwanzes können diese Thiere weite Seestrecken durchmessen und erinnern an gewisse Fische und Amphibien, die hauptsächlich mittelst ihrer Schwanzschläge dahinschiessen, allein der Sinn der Ascidien ist nicht auf ewiges Wandern gerichtet. Die Larve findet einen festen Platz, der ihr gut scheint; sie wirft den Ruderschwanz fort und setzt sich dort fest; der vordere bleibende Theil ihres Körpers enthält alle Organe, deren sie für den zweiten beschaulichen Theil ihres Lebens, als festgewachsenes Mantelthier bedarf. Die ganze Entwickelung lehrt uns hier, dass die frei schwimmende Larve einer höher strebenden Entwickelungsrichtung angehört, als das fertige, einer rückschreitenden Metamorphose unterlegene Thier; ihr Rückenstab und das Rückenmark sind die Abzeichen einer Verwandtschaft mit den Wirbelthier-Ahnen, die das vollendete Thier verleugnet, weil es in seinem festwachsenden Pfahlbürgerthum keines Fortschreitens bedarf. Aehnliche rückschreitende Metamorphosen sehen wir bei den Larven aller festwachsenden oder dem Parasitismus verfallenden Thiere eintreten, die sich ihrer Bewegungsfreiheit begaben oder am und im Körper anderer Thiere schmarotzten und die Ernährung auf fremde Kosten vorzogen. Sie gaben dabei meist ihre Sinnes- und Bewegungsorgane auf, die den Larven noch aus ihrer früheren vollkommeneren Existenz verbleiben, weil sie dieselben in ihrem Freileben brauchen, während das ausgewachsene Thier manchmal auf einen gestaltlosen Klumpen herabsinkt, der sich vor seiner intelligenten Larve eigentlich schämen müsste.

Unter den Fischen giebt es einige mit sehr seltsamen Meereslarven, z. B. die glasdurchsichtigen Kleinköpfe (Leptocephalen), die man früher für niedere Fische hielt, bis Grassi vor einigen Jahren die langgehegte Vermuthung, dass sie die Larven der Aale sein möchten, mit Sicherheit als richtig erwies. Während die durchsichtigen Larven der wirbellosen Thiere meist die Oberfläche des offenen Meeres bevölkern, suchen die Larven der Aalfische Tiefen von 500 — 600 m auf, um auch dort in grossen Zahlen von Raubfischen verschlungen zu werden.

Werfen wir zum Schlusse einen Blick auf die allgemeinen Erscheinungen des Meerlarvenlebens, so zeigt sich häufig eine hervortretende Analogie mit dem Menschenleben, welches mit muthigen Wanderjahren beginnt und mit Pfahlbürgerthum endet. Dort aber eröffnet sich ein deutlicher Nutzen in der Verbreitung sesshafter Arten über weitere Gebiete, auch sind die Gefahren, welche auf diese wehrlosen Thiere lauern, in der offenen See wahrscheinlich lange nicht so gross, wie sie in der Nähe der Küste sein würden. Diese Thiere bilden dort einen wesentlichen Bestandtheil des Planktons oder willenlos schaukelnden Nährmaterials der offenen See; denn wenn auch meist mit eigenem Bewegungsapparat für ein Umherflaniren in kleinerem Kreise ausgestattet, sind diese Larven doch nicht stark genug, um selbst schwächeren Strömungen zu widerstehen; ihre passiven Ortsveränderungen dürfen mehr als freiwillige Wanderungen der ausgewachsenen Thiere zur weiten Verbreitung mancher Arten beitragen. Für das Studium der Entwickelungsgeschichte hat die Beachtung der Larvenformen seit den Tagen des grossen Berliner Physiologen Johannes Müller mehr Licht verbreitet, als die lange bevorzugte, vielfach irreführende Betrachtung der Entwickelung des Hühnchens im Ei. Der wichtigste Schluss, dass die Larven und Embryonen aller Thiere durch

Abb. 182.



Staffelthierchen (*Pluteus*-Larve eines Schlangensterns). *A* Anlage des jungen Echinoderms mit sprossenden Armen, *c d d'* die später abfallenden Balancirstangen der in umgekehrter Lage schwimmenden Larve.

einander ähnliche Anfangsstufen hindurchgehen müssen, als welche man das Blasenkeim- *(Blastula-)* und Magenlarven- *(Gastrula-)* Stadium bezeichnet, ehe die Wege der verschiedenen Larvenformen sich trennen, wurde erst durch das Studium der Meereslarven, d. h. der frei im Wasser sich entwickelnden Thiere ermöglicht. Bei der langen Einschliessung der jungen Landthiere während ihrer Entwickelung in Eihüllen mit Nahrungsdotter, finden so viele nachträgliche Veränderungen des ursprünglichen Entwickelungsganges der Thiere statt, dass eine Art Neuentwickelung *(Kainogenesis)* stattfindet, die sich als eine Störungs- oder Fälschungsgeschichte *(Cenogenesis)* des ursprünglichen Bildungsganges bezeichnen lässt. Es ist wesentlich das Verdienst Haeckels, diese Verhältnisse geklärt zu haben. Aber auch die von Anfang an frei gebliebenen Larven machten Erwerbungen, die ihnen das Larvenleben erleichterten, wie z. B. die mannigfachen, im Vorhergehenden erörterten Schwimmvorrichtungen, die ihnen später wieder abfallen oder wie Panzerhemden und Schwimmgürtel abgelegt werden. Durch welche Erlebnisse aber so radicale Neugestaltungen erzwungen werden konnten, wie sie die *Actinotrocha*-Larve darbietet, darüber kann man vorläufig kaum Vermuthungen aussprechen.

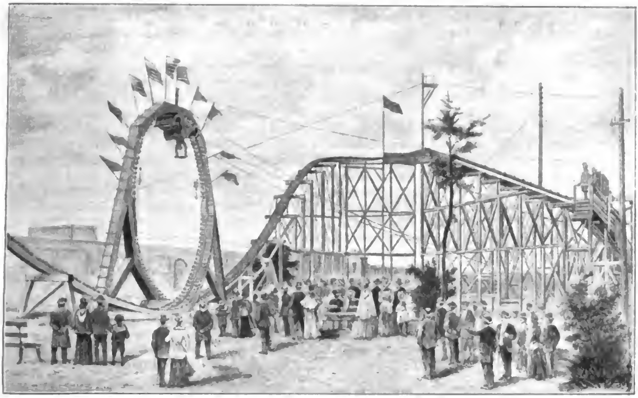
Ernst Krause. [7417]

Die Centrifugalbahn in Amerika.

Mit drei Abbildungen.

Vor einiger Zeit haben wir über den Plan des Ingenieurs Boyton in Toledo (Ohio) berichtet, der die Herstellung einer, wie natürlich, lediglich dem Vergnügen dienenden Centrifugalbahn beabsichtigt. Dieser absonderliche Plan ist inzwischen auf Coney Island, der als Landungsstelle für die transatlantischen Telegraphenkabel, auch des deutschen Kabels, bekannten langgestreckten Insel südlich Brooklyn, bereits zur Ausführung gekommen, ja, diese Bahn soll sich sogar als ein beliebtes Sportsmittel bewähren und eines grossen Zuspruchs erfreuen. Ihre Einrichtung ist aus den Abbildungen 183 bis 185 leicht verständlich. Auf einem etwa 11 m hohen Holzgerüst ist die Fahrbahn ausgelegt, zunächst wagerecht, dann auf eine Strecke von etwa 25 m unter 45° fallend. Vom tiefsten Punkt erhebt sich das Gleis zur senkrecht stehenden Schleife von ovaler Form, deren senkrechte Achse 7,3 m, deren wagerechte 6 m lang ist. Der Wagen erlangt beim Durchfahren der geneigten Gleisstrecke eine solche Geschwindigkeit und lebendige Kraft, dass er den höchsten Punkt der Schleife noch mit einem hinreichenden Ueberschuss an Schnelligkeit durcheilt, um den Absturz zu verhindern. Die Centrifugalkraft übertrifft mithin im Gipfelpunkt noch so weit die Wirkung der Schwere,

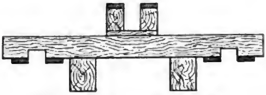
Abb. 183.



Die Centrifugalbahn auf Coney Island.

dass der Wagen am Gleis läuft und die in ihm sitzenden Personen auf ihre Sitze gedrückt werden. Ein Mitarbeiter von *Scientific American*, der die Fahrt behufs Berichterstattung wiederholt mitgemacht hat, spricht sich dahin aus, dass man das Gefühl der Sicherheit während der Fahrt

Abb. 184.



Durchschnitt des Gleises der Centrifugalbahn.

nicht verliere und das Festhalten der Fahrgäste auf den Sitzen mittelst über die Schultern gelegter Seile, als Sicherheitsmaassregel, nicht erforderlich sei. Letzteres ist wohl glaubhaft, sogar rechnerisch nachweisbar, das Uebrige ist Nervensache.

Der Bahnoberbau, dessen Querschnitt Abbildung 184 zeigt, hat 46 cm Breite und nur eine in der Mitte liegende Fahrschiene, die eine Rille bildet, in der die beiden vor einander liegenden Räder des Wagens von 33 cm Durchmesser mit einem entsprechenden Spurkranz laufen. Zwei ausserhalb der Schwellen an jeder Seite des Wagens hinunterreichende Arme greifen mit Rollrädern in die an der Unterfläche der Schwellen angebrachten Führungsrillen, die das Abstürzen des Wagens unmöglich machen. Der Wagen (Abb. 185) ist etwa 2 m lang, 1 m breit und kann vier Fahrgäste aufnehmen. r. [7438]

Vielfüssige Chemiker*).

Es ist bekannt, dass zahlreiche Thiere, namentlich unter den Insekten, zu ihrer Vertheidigung allerlei scharfe, ätzende, übelriechende oder sonst unangenehme Stoffe in ihrem Körper bereiten und gegen ihre Angreifer ausspritzen. Es handelt sich dabei um äusserst verschiedenartige Präparate, von starker Ameisensäure an, welche die Raupe unseres Hermelin-Schmetterlings *(Harpyia vinula)* aus ihrer Schwanzgabel ausspritzt, bis zu dem fenchelartig riechenden Duft, den das bei Bedrohung emporsteigende Nackenhorn unserer Schwalbenschwanzraupe verbreitet, dem nach Bittermandelöl duftenden Aushauchungen unseres Puppenräuber-Käfers und den explosionsartig erscheinenden Wolken verschiedener Bombardirkäfer, in denen man freies Jod vermuthet hat, weil sie die Fingerhaut dauernd gelb färben. Noch manche andere solcher Vertheidigungs-Ausscheidungen haften ebenso unabwaschbar am Körper des Angreifers, so die opiumartig duftende gelbe Flüssigkeit, welche die Marienkäferchen aus ihren Kniegelenken absondern, oder der unbeschreiblich üble Geruch, den die Wasserkälbchen beim Fange an unseren Fingern zurücklassen. Andere Ausscheidungen der Insekten duften auch angenehm, so die blumenartigen und vanilleartigen Düfte, welche manche Schmetterlingsmännchen mittelst besonderer sich sträubender Duftpinsel den Lüften anvertrauen, wenn sie die Weibchen locken wollen.

Keine Ordnung der Gliederthiere scheint aber in der Production solcher, oft schwer definirbarer chemischer Präparate vielseitiger zu sein, als die sogenannten Tausendfüssler (Myriapoden) und besonders diejenige Unterabtheilung derselben, welche man als Doppelfüssler *(Diplopoda)* bezeichnet, weil sie an jedem ihrer oft ziemlich zahlreichen Körperringe nicht ein, sondern zwei Fusspaare tragen. So ein Thier besitzt oft mehrere Hundert Beine und gehört demnach zu jenen unheimlichen Gesellen, die „tausend Gelenke zugleich" regen, weshalb die Japaner ihre Drachen und Seeschlangen als riesengrosse Myriapoden darstellen. Im ganzen sind es jedoch harmlose Thiere, von denen verschiedene im Dunkeln leuchten; bei einigen soll der Biss giftig

Abb. 185.



Der Wagen der Centrifugalbahn.

sein, doch dürfte diese Angabe noch nicht über jeden Zweifel erhaben sein.

Dagegen sind nicht alle diese Thiere angenehm anzufassen, auch wenn man sich aus dem Gekribbel nichts macht. Die Mehrzahl der Diplopoden zeigt auf dem Rücken jederseits eine Reihe von Poren, aus denen bei der Berührung ein stark riechendes, oft öliges Secret ausfliesst, womit offenbar etwaige Angreifer abgeschreckt

---

*) Theilweise nach *Science*.

werden sollen, weshalb man diese Saftporen auch als Wehrlöcher (*Foramina repugnatoria*) bezeichnet hat. Die austretende Flüssigkeit erweist sich dabei chemisch von der wunderbarsten Verschiedenheit. Schon 1870 schrieb der unlängst verstorbene Naturforscher E. D. Cope in den Schriften der amerikanischen Entomologischen Gesellschaft über einige amerikanische Diplopoden: „Die Arten von *Spirobolus* und *Julus* sondern einen gelblichen Saft ab, der fast wie Königswasser riecht und sehr sauer schmeckt. *Spirostrephon lactarius* schwitzt aus seinen Seitenporen eine Flüssigkeit aus, welche im Geruch eine grosse Aehnlichkeit mit Creosot darbietet. *Polydesmus virginiensis* vertheidigt sich durch eine Flüssigkeit, welche genau den Geruch von Blausäure besitzt und auf kleine Thiere tödtlich wirkt. *Petaserpes rosalbus* sondert eine milchige Substanz, die ganz wie Kampfer riecht, in beträchtlichen Mengen ab.

Die letztere Art, welche gewöhnlich mit dem älteren Namen *Polyzonium rosalbum* bezeichnet wird, ist in New York, in Farmington, auf Long Island und an anderen nordamerikanischen Orten ziemlich häufig, und die Leute spüren dann oft einen deutlichen Kampfergeruch an den Fingern, wenn sie ein solches Thier berühren. O. F. Cook in Washington liess sich kürzlich eine Anzahl lebender Exemplare aus Farmington schicken, um diese Kampfer-Production näher zu untersuchen, aber er konnte nichts weiter als sich überzeugen, dass die aus den Rückenporen, von denen, vom vierten Körperringe ab, je zwei auf jedem Abschnitt vorhanden sind, austretende Milch, die sehr bald zu fadenziehender Consistenz erstarrt, sowohl den specifischen Geruch als den brennenden Geschmack des Kampfers besitzt. Eine chemische Identification dieses thierischen Kampfers mit dem vegetabilischen, von dem es bekanntlich mehrere, von verschiedenen Bäumen herstammende Handelssorten giebt, war bisher nicht möglich. Professor Oskar Löw, welcher deshalb angegangen wurde, erklärte, zu einer erfolgreichen Vergleichung das Secret von wenigstens tausend Tausendfüsslern nöthig zu haben, da die Nase eben für solche Substanzen das empfindlichste Reagens ist und selbst unbestimmbare Spuren nachweist.

Diese kleinen bandförmigen Diplopoden, wie *Polyzonium*-Arten und Verwandte, werfen nur geringe Mengen ihrer Vertheidigungsflüssigkeit aus, die wahrscheinlich hauptsächlich durch den Geruch abschreckend wirkt. Dagegen spritzen die grossen walzenrunden Juliden der Tropenländer, wie *Spirabolus*- und *Spirostreptus*-Arten, die eine Länge von 12—16 cm erreichen und meist über hundert Beinpaare besitzen, mehrere Zoll weit einen Sprühregen scharf duftender Flüssigkeiten aus ihren Rückenporen, der sich in der Luft verbreitet, so dass man oft in Augen und Nase ein brennendes und beissendes Gefühl empfindet, wenn man ein solches Thier mit ausgestreckten Armen vom Gesicht entfernt hält. In der Nähe würde dieser Schmerz für die Augen wahrscheinlich viel empfindlicher werden, und dies ist wohl auch der Grund, weshalb an vielen Orten, z. B. in Porto Rico, diese sonst ungefährlichen Thiere als giftig verschrieen sind, und dass man ihnen einen tödtenden Schwanzstachel, wie die Skorpionen besitzen, zuschreibt.

Wenn die Vertheidigungsflüssigkeit dieser Arten mit den Fingern in Berührung kommt, so entsteht auf der Haut ein gelbgrüner Fleck, der allmählich tief purpurroth wird. Als Cook eines Tages in Conakry (Senegambien) eine beträchtliche Anzahl grosser *Spirostreptus*-Arten eingesammelt hatte, färbten sich seine Hände, trotzdem er sie bald danach mit Wasser waschen konnte, tief dunkel und von den befleckten Stellen schälte sich nach einigen Tagen die Haut ab. Auch ist es den Zoologen, die sich mit unserer Gruppe beschäftigt haben, wohlbekannt, dass der Alkohol, in welchem man diese grossen Diplopoden aufbewahrt, sich in ähnlicher Weise färbt, nämlich erst gelbgrün, später tief purpurroth*). Der Geruch dieser alkoholischen Lösung des Vertheidigungsstoffes erinnert wohl an den des lebenden Thieres, ist aber doch verschieden. Löw fand, dass er an Pyridin erinnere, was aber vielleicht dem denaturirten deutschen Spiritus zuzuschreiben sein mag, in welchem die Thiere aufbewahrt wurden. Pyridin besitzt auch nicht die ätzende Wirkung dieses Stoffes auf die Haut, welche auch weder der Blausäure noch der Ameisensäure zukommt, die andere Tausendfüssler ausscheiden und überhaupt nur wenigen organischen Verbindungen eigen ist.

Der flüchtige Charakter der Vertheidigungsflüssigkeit oder wenigstens des riechenden Bestandtheiles derselben tritt bei den *Spirostreptus*- und *Spirobolus*-Arten ebenso hervor, wie bei den *Polyzonium*- und *Polydesmus*-Arten. Denn vor der Störung und Reizung sind diese Thiere ganz geruchlos und einige ertragen längere Berührung, bevor sie ihre Batterien losschiessen. Sie benutzen sie gewissermaassen nur als letzten Rettungsversuch, und wenn die Entladung in kleineren verschlossenen Büchsen oder Flaschen geschieht, wird ihnen ihr eigenes Schiessmaterial tödtlich. Die *Polydesmus*-Arten, welche Blausäure aussondern, sind keineswegs gegen ihr eigenes Gift immun, und sterben, wenn sie gezwungen sind, es in engen Behältern selbst einzuathmen. Dagegen sollen sich andere Thiere, welche diese nach Blausäure duftenden Thiere fressen, an das

*) Referent möchte hier daran erinnern, dass die Vertheidigungsflüssigkeit der Purpurschnecken denselben Farbenwechsel an der Luft durchmacht und dass es sich vielleicht bei der Purpurfärberei um einen chemisch naheverwandten oder identischen Körper handelt.

Gift gewöhnt haben. Man erzählt in Liberia, dass ein dortiger Affe mit Vorliebe die daselbst stark verbreiteten, nach Bittermandelöl duftenden *Oxydesmus*-Arten *(O. flavomarginatus, medius* und *Grayi)* aufsuche und fresse, und selbst ein bitteres, unessbares, nach bitteren Mandeln duftendes Fleisch von dieser seiner Lieblingsnahrung bekomme, doch bedarf diese Angabe wohl noch weiterer Bestätigung.

Es ist eine eigenthümliche Erscheinung, dass die meist im abgefallenen Laube oder in lockerer Erde lebenden Diplopoden das directe Sonnenlicht nicht vertragen können, wenn man sie demselben längere Zeit aussetzt. Die meisten Arten sterben schon nach 10—15 Minuten in der Sonne. Das wäre nun an sich bei den kleineren und zarten Arten nicht so verwunderlich als bei den grossen *Spirobolus*- und *Spirostreptus*-Arten, deren Glieder durch dicke und harte Chitinringe beschützt werden. Cook vermuthet, dass die vorräthige Vertheidigungsflüssigkeit vom Sonnenscheine vielleicht Veränderungen erleidet, die den Thieren tödtlich werden. Er schliesst dies daraus, dass die vom „Sonnenstich" getödteten Stücke der eben genannten Arten an Alkohol nicht mehr den Farbstoff abgeben wie frisch getödtete. Sollte die Vertheidigungsflüssigkeit so schnell im Sonnenschein verdunstet werden oder sich chemisch verändern oder bildet sie sich erst im Augenblicke der Ausspritzung und ihren Grundstoffen käme jene Lichtempfindlichkeit zu?

Auch der Zweck der kampferartigen Ausscheidungen giebt zu manchen Problemen Anlass. Allerdings pflegt der Pflanzenkampferduft kleinen fressenden Insekten unangenehmer zu sein, als dem Menschen, denn man sucht bekanntlich Pelz- und Wollenkleider durch Einlegen von Kampfer gegen Mottenfrass zu schützen, und von den Fürsten Borneos erzählte man, dass sie nach ihrem Tode ganz mit dem sehr kostbaren Borneokampfer (von *Dryobalanops aromatica*) eingehüllt würden, um dadurch alle fressenden Insekten abzuhalten und die Leichen als Mumien zu erhalten. Gleichwohl hat man an dem Körper der grossen Diplopoden zuweilen Milben und andere Schmarotzer angetroffen, aber bezeichnenderweise sassen dieselben an den Kopfringen, denen solche Spritzöffnungen fehlen. Im Detritus wühlenden Thieren könnten allerdings gegen Schmarotzer schützende Ausdünstungen besonders nützlich erscheinen.

Mit der Gefahr, die ihnen im Sonnenschein droht, möchte Cook auch den Besitz zahlreicher einfacher Augen in Verbindung bringen, die eigentlich solchen nächtlichen Thieren ziemlich überflüssig scheinen. So besitzt z. B. *Julus londinensis* auf jeder Seite des Kopfes gegen fünfzig Augen, die in vier parallelen Bogensegmenten angeordnet stehen. Dennoch ist es nicht wahrscheinlich, dass dieses hundertäugige Thier seine Augen, die nicht, wie bei den Insekten, zu einem zusammengesetzten Mosaikauge vereinigt, sondern durch breite Zwischenräume getrennt sind, zu einem eigentlichen Sehen benutzen kann. Sie mögen ihm aber dazu dienen, um helle Plätze leichter zu vermeiden und nicht den Schatten zu verlassen. Die ziemlich zahlreichen Arten, welche Blausäure absondern, haben gar keine Augen, und das könnte vielleicht in demselben Sinne gedeutet werden, weil nämlich ihre Vertheidigungsstoffe weniger lichtempfindlich wären. Da von den augenlosen Arten mehrere bei Nacht leuchtende Aussonderungen besitzen, so ist es klar, dass dieses Licht nicht nebenbei, wie bei den Johanneswürmchen, als Anlockungsmittel der Geschlechter dienen kann, sondern ebenfalls nur als Vertheidigungsmittel wirkt, welches nächtlichen Feinden die mit üblen Ausdünstungen begabten Thiere schon aus einiger Entfernung kenntlich macht.

Von den bisher im System mit den Diplopoden vereinigten Chilopoden, die nur ein Fusspaar an jedem Körpergliede tragen, welche aber Cook für gar nicht näher verwandt mit den ersteren hält, besitzen auch zahlreiche Arten Aussonderungen, die aber aus kleinen Poren der Bauchplatten hervortreten und aus einzelligen Drüsen stammen. Bei der einen in den Tropen sehr verbreiteten Art, *Orphnaeus phosphoreus*, ist die austretende Flüssigkeit hellleuchtend, so dass sie eine leuchtende Spur auf ihrem Wege hinterlassen, und auch von den europäischen und nordamerikanischen Arten besitzen verschiedene *Geophilus*-Arten leuchtende Absonderungen, von denen, da auch diese Arten augenlos sind, dasselbe gilt, wie von den leuchtenden Diplopoden. Aber die Parallele geht noch weiter. Denn auch Blausäureduft senden verschiedene Chilopoden aus, wie z. B. *Geophilus rubens* im nordöstlichen Nordamerika, und auch hier verdickt sich die ausgeschiedene Flüssigkeit alsbald.

Sehen wir nun von diesen Thieren ab und behalten nur die Diplopoden im Auge, so verdient die Thatsache Beachtung, dass so streng homologe Organe, wie ihre Rückendrüsen bei den einzelnen Arten sind, chemisch so sehr verschiedene Stoffe, wie Blausäure, kampferartige, creosotartige, chromogene und Leuchtstoffe, erzeugen. Diese Thiere sind also chemische Fabrikanten von grosser Vielseitigkeit. Bei den Chordeumatoiden, einer Unterabtheilung der Diplopoden, wird statt der Vertheidigungsflüssigkeit von besonderen Drüsen Spinnstoff abgesondert, und es wurde schon erwähnt, dass auch die Vertheidigungsflüssigkeit verschiedener anderer Diplopoden sich an der Luft schnell verdickt und fadenziehend wird. Die früher mit den Tausendfüsslern vereinigten Peripatiden (vergl. *Prometheus*, XI. Jahrg., Seite 553) schleudern ihren Angreifern Spinnstoff ins Gesicht. Aehnliches findet bei *Spirostreptus*-

Arten statt, deren sehr übelriechender Spritzstoff die Fühler und Köpfe der Insekten, die sich ihnen nähern, verklebt und zunächst unbrauchbar macht. Einige Termiten-Arten, wie z. B. *Ptyotermes liberiensis*, haben grosse Nasensoldaten (*Nasuti*), die aus ihrem Kopfhelm deutliche, mit blossem Auge erkennbare Strahlen einer hellen Flüssigkeit ausspritzen, welche einen ebenso stechenden Geruch (nach Isonitrilen) besitzt und ebensolches Brennen in den Augen erregt, wie die Flüssigkeit der *Spirostreptus*-Arten. Es wäre zu wünschen, dass sich ein Chemiker an die Untersuchung dieser Flüssigkeiten machen möchte.

Carus Sterne. [7482]

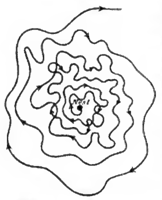
RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Mit vier Abbildungen.

Vor einer Reihe von Jahren hat der berühmte französische Entomologe Fabre die Behauptung aufgestellt, gewisse Bienenarten würden durch einen besonderen Richtungsinn nach ihrem Nestplatze zurückgeführt. Diese Ansicht ist von Lubbock und Romanes nicht ohne Erfolg bekämpft worden: durch übereinstimmende Experimente gelang es ihnen wahrscheinlich zu machen, dass jene Hymenopteren lediglich durch ein wohl entwickeltes Ortsgedächtniss bei ihren Excursionen geleitet werden. Neuerdings hat Bethe den alten Richtungsinn wiederum aus dem Grabe heraufbeschworen. Er beobachtete, dass heimkehrende Bienen, deren Behausung nach dem Ausflug um einige Meter seitwärts oder rückwärts verschoben war, ihren Stock nicht fanden, sondern sich in dichtem Schwarme an jener Stelle versammelten, wo der Stock zuvor gestanden hatte. Weiter zeigte es sich, dass Bienen, die nach der ihrem Heime benachbarten Stadt gebracht und dort in Freiheit gesetzt wurden, vielfach schon zu einer Zeit die Richtung nach ihrem Stocke einschlugen, bevor sie einen Ueberblick über die Umgebung gewonnen haben konnten. Endlich kehrten von einer Anzahl Bienen, die in einer grösseren Entfernung von ihrem Stocke aus einer Schachtel frei gelassen wurden, einige zum Stocke, andere zur Schachtel zurück.

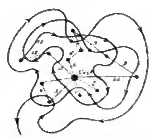
Abb. 186.



Flugbahn von *Sphex ichneumonea*.

Die „unbekannte Kraft“, die, wie Bethe auf Grund der vorstehend citirten und ähnlicher Experimente glaubt annehmen zu müssen, die Bienen beim Heimwege leitet, zeigt sich bei dem zuletzt erwähnten Versuche in einem höchst unvortheilhaften Lichte: erstreckte sich ihre Wirkung doch nur auf einen Theil der Beobachtungsthiere, während sie bei anderen wirkungslos blieb. Zu diesem Einwande gesellt v. Buttel-Reepen noch einen zweiten. Aus den Betheschen Angaben geht hervor, dass der Stock seiner Bienen südlich von dem im Experiment benutzten Strassengewirr der Stadt stand; die Versuchsthiere flogen demzufolge einfach, wie Bienen dies immer zu thun pflegen, der zur Zeit im Süden stehenden Sonne zu. Ausserdem aber war ihnen die Stadt mit ihren Conditor- und Bäckerläden wohl eine gut durchforschte Gegend. Endlich ist es eine den Imkern längst bekannte Thatsache, dass die Bienen die einmal gewohnte Flugstrasse ganz genau innehalten; sie haben daher wohl eher eine genaue Kenntniss von der Umgebung des Stockes, als eine Anschauung von dem Stocke selbst.

Abb. 187.

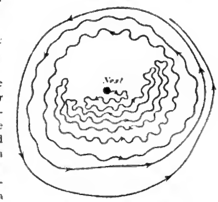


Flugbahn von *Astata bicolor*.

Neben diesen Einwänden gegen Bethe führt von Buttel-Reepen auch genug positive Belege an, wonach die Bienen über ein Ortsgedächtniss verfügen. Wichtig ist vor allem, dass die Thiere, die zum ersten Male den Stock verlassen, sich über dessen Umgebung genau orientiren; sie schweben auf und nieder, immer den Kopf dem Stocke zukehrend, und umfliegen ihr Heim in kleineren oder grösseren Kreisen. Sodann kehren die Bienen nach Orten, wo sie häufig Futter fanden, selbst dann noch zurück, wenn längst nichts mehr dort zu holen ist. Das Terrain, worin die Bienen sich mittelst ihres Ortsgedächtnisses zurechtfinden, umfasst 3 bis 4 km im Umkreise. Bei jungen Thieren ist dieses Gebiet wesentlich kleiner, deswegen finden sie sich meist auch viel schwerer heim, als ältere Individuen. Durch Betäuben, Abkühlen und Baden lässt sich das Ortsgedächtniss vollkommen auslöschen; doch lernen so behandelte Thiere bald von neuem, sich zurecht zu finden.

Eine wesentliche Stütze für die letzteren Ausführungen bieten die Beobachtungen von George und Elizabeth Peckham über die allein lebenden Wespen. Sie alle lassen aus ihrem Gebahren deutlich erkennen, dass sie sich von ihren Nistplätzen eine Localkenntniss erwerben. Bei den Sandwespen geschieht dies dadurch, dass die Thiere durch überaus zahlreiche Inspectionsbesuche dafür Sorge tragen, dass der Nistplatz ihrem Gedächtnisse nicht entschwinde. *Sphex ichneumonea* hingegen umschwärmt ihre fertigen Nester mehrfach in Spiraltouren. Die ersten Male sind diese Spiraltouren ziemlich eng (Abb. 186), späterhin erweitern sie sich allmählich. *Astata bicolor* fliegt von dem Neste zunächst nach einem nahegelegenen Punkte, setzt sich dort für einen Augenblick nieder und kehrt dann entweder zum Neste zurück oder fliegt zu einem neuen Ruhepunkte. So fährt sie eine Zeit lang fort, um endlich mit einem raschen Zickzackfluge ihre Localstudien zu beenden. Abbildung 187 zeigt das Bild ihrer Flugbahn. Die Ziffern deuten an, in welcher Reihenfolge die Wespe die einzelnen Wegstrecken zurücklegt; die Punkte markiren die

Abb. 188.



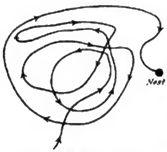
Flugspur von *Cerceris deserta*.

Ruheorte. Aehnlich wie *Astata bicolor* verfährt *A. unicolor.* Doch läuft sie auf der Erde von einem Ruheplatze zum anderen, ohne dabei das Nest wieder zu berühren; erst zum Schlusse bedient auch sie sich ihrer Schwingen.

In seltsamen Zickzackflugen, die nur die eine Seite des Nestes halbkreisförmig umschliessen, gewinnt *Cerceris deserta* ihre Localkenntniss; erst nach einiger Zeit fliegt sie einige Male rings um das Nest herum (Abb. 188).

Wenn diese Beobachtungen darauf hindeuten, dass von den genannten Wespenformen eine Ortskenntniss erworben wird, so fehlt es andererseits auch nicht an Fällen, in denen die erworbene Localkenntniss sich als unzulänglich erwies. *Pompilus* ist eine solitäre Wespe, die dadurch ausgezeichnet ist, dass sie ihre Beutethiere bereits einfängt, bevor sie zum Nestbau schreitet. Der Platz, worauf die Beute während des Bauens niedergelegt wird, ist bei *P. quinquenotatus* 0,3—3,0 m, bei *P. fuscipennis* höchstens 35 cm entfernt. So lange die Wespen mit Graben beschäftigt sind, besuchen sie ihre Beute oftmals. Dabei haben sie meist die grösste Mühe, ihre Proviantthiere wieder aufzufinden; ja, es kommt vor, dass die Wespe sich bei ihrem Suchen immer mehr und mehr von ihrem Beutethiere entfernt. Ist das letztere endlich gefunden, so besteht nun in der Rückkehr zum Neste eine nicht unbedeutende Schwierigkeit. Vielfach wird der Nistplatz zunächst verfehlt und schliesslich auf einem grösseren oder kleineren Umwege erreicht. Eine ganz ähnliche Unsicherheit beim Wiederauffinden des Nestes zeigt die Gattung *Tachytes*, die ihre Nester mit jungen Grashüpfern verproviantirt. Abbildung 189 zeigt den Umweg, auf dem eine dieser Wespen zu ihrem Baue zurückgelangte.

Abb. 189.



Kriechspur von *Tachytes*.

Gerade diese Irrungen, denen das Ortsgedächtniss der solitär lebenden Wespen hin und wieder verfällt, sind mit der Annahme eines besonderen Richtungsinnes kaum vereinbar. Denn ein instinctiver Richtungsinn müsste zum wenigsten unfehlbar sein. Man wird also gut thun, derartige mysteriöse Begriffe wie „Richtungsinn" und „unbekannte Kraft" so lange schlafen zu lassen, bis Thatsachen vorliegen, zu deren Erklärung die bisherigen bekannten Ursachen nicht mehr ausreichen.

WALTHER SCHOENICHEN. [7468]

* * *

Eine Entdeckung zur Röntgen-Photographie hat Professor Nipher von der Washington-Universität gemacht. Derselbe hat nämlich gefunden, dass photographische Platten, die mehrere Tage dem Tageslicht ausgesetzt waren und dadurch für die gewöhnliche Photographie unbrauchbar geworden sind, für die Röntgenaufnahmen noch verwendbar sind. Lässt man in einem erleuchteten Raume die Röntgenröhre auf solche Platten einwirken, so erhält man bei der Entwickelung (Hydrochinon) positive Bilder. Ausser dem Vortheile, dass durch Belichtung solche für die gewöhnliche Photographie unbrauchbar gewordene Platten nun noch verwendbar sind, hat diese Entdeckung noch den wichtigen Vorzug, dass man solche Röntgenaufnahmen bei Lampenlicht entwickeln kann, was bei schwachem und kühlem Entwickler etwa eine Stunde dauert und wobei alle Einzelheiten des Bildes während der Entwickelung beobachtet werden können. Man wird so leicht Details wahrnehmen können, die in den meisten Fällen durch Ueberentwickelung sonst verloren gehen, und so z. B. bei der Feststellung eines Krankheitszustandes während der Entwickelung selbst Beobachtungen machen können, die auf dem Bilde nicht mehr zu sehen gewesen wären.

KR. [7484]

* * *

Das Unterseeboot „Holland", über das im *Prometheus* wiederholt berichtet wurde, ist von der Marine der Vereinigten Staaten von Nordamerika als Muster für eine zu beschaffende Flottille von Unterseebooten angenommen worden. Es sind bereits sechs derselben in Bau gegeben, die in verschiedenen Terminen bis zum Herbst 1901 sämmtlich abgeliefert werden sollen. Es ist das Boot, von dem die Zeitungen kürzlich zu fabeln wussten, dass es die Reise über den Ocean mit eigener Kraft auszuführen beabsichtige, um für seine Seefähigkeit und Geeignetheit zu selbständigen, weit ausgreifenden Unternehmungen auf die hohe See und zur Begleitung von Schlachtflotten den Beweis zu erbringen. Vor etwa Jahresfrist führte dieses Boot in Greenport Uebungen aus, bei denen es untertauchte, aber nicht wieder an die Oberfläche zurückkehrte, wie es die Uebung verlangte. Da die Stelle, wo es sich befand, durch aufsteigende Luftblasen angezeigt wurde, so war seine Auffindung und die sofort vorgenommene Hebung dadurch ermöglicht. Nach dem Oeffnen der Kuppel fand man die Bemannung im bewusstlosen Zustande. Es stellte sich heraus, dass durch eine Undichtigkeit der Gaskraftmaschine Gas ausgeströmt war, das die Bemannung betäubt hatte, die aber durch die noch rechtzeitig gekommene Hülfe wieder ins Leben zurückgebracht werden konnte. Dieses Vorkommniss ist wenig geeignet, das Vertrauen zur Selbständigkeit der Unterseeboote zu stärken.

st. [7460]

* * *

Die Plasticität der festen Körper. Professor W. Spring verfolgt seit langer Zeit mit mannigfach abgeänderten Versuchen die Eigenschaft der festen Körper, die er als ihre Schmiegsamkeit bezeichnet. Wie allgemein bekannt, verbinden sich unter entsprechendem Druck zwei Eisstücke um so inniger mit einander, je näher ihre Temperatur dem Schmelzpunkte liegt. Faraday, welcher dieses Verhalten 1850 entdeckte, bezeichnete es als Regelation. Spring beschloss nun, zu versuchen, ob noch andere Körper als das Eis diese Eigenschaft besässen, und ersann Apparate, mit denen er in der Kälte auf feste Körper einen Druck von mehr als 10 000 Atmosphären ausüben konnte, ohne dass diese Körper dem Drucke auszuweichen in der Lage waren, wobei auch Erwärmungen bis auf 400° erzielt werden konnten. Es ergab sich, dass alle Körper, welche die Fähigkeit besitzen, sich unter starkem Drucke ohne Bruch umzuformen, dadurch ebenso fest unter einander verkittet werden, als wenn sie vorher geschmolzen worden wären, während die brüchigen Körper in Pulverform verharren. Die Metalle verbinden sich um so inniger, je schmiegsamer sie unter dem Hammer sind. Sie vereinigen sich unter Druck, als ob Schmelzung oder Löthung stattgefunden hätte, während genaue Untersuchungen die Abwesenheit jeder, auch nur partiellen Schmelzung erwiesen. Als Ursache sieht Spring eine Molecularveränderung an, die er als Interdiffusion der Molecüle bezeichnet, und führt zur Stütze dieser kühnen Hypothese folgende Erfahrungen an: Wenn man ein Gemisch von pulverisirtem Zinn und Kupfer zusammenpresst,

erhält man eine vollendete Legirung, d. h. also eine richtige Bronze, als wenn man die beiden Metalle zusammengeschmolzen hätte, und in gleicher Weise behandelt, geben Zink und Kupfer Messing u. s. w. Man müsse demnach zugeben, meint Spring, dass zwei feste Körper derselben oder verschiedener Art unter Druck in einander diffundiren könnten, wie die Molecüle gelöster oder geschmolzener Substanzen, dass ihnen folglich auch in festen Massen eine Beweglichkeit in gewissen Grenzen eigen sei. [7452]

* * *

Die flüssige Luft findet seit einiger Zeit in Amerika weitere interessante Verwendung. Man hat nämlich die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass viele Riechstoffe sich in flüssiger Luft trotz der niedrigen Temperatur auflösen und mit der flüssigen Luft verdampfen. Einige Tropfen Rosenöl, der flüssigen Luft zugesetzt, erfüllen z. B. bei der Verdunstung der flüssigen Luft einen Ballsaal mit einem sehr deutlich wahrnehmbaren Rosengeruch. Ebenso kann man künstlich Waldluft u. s. w. erzeugen. Die verdunstende flüssige Luft bewirkt also nicht nur eine Abkühlung und Erneuerung der Luft in dem betreffenden Raume, sondern ertheilt ihr auch einen etwa gewünschten Wohlgeruch. II. [7483]

* * *

Die Anwendung der Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung in der Kriminalistik spielt in Deutschland eine grosse Rolle; in Skandinavien ist sie neueren Datums. Nach einem Vortrage, den L. Schmelck auf der letzten Versammlung skandinavischer Naturforscher in Stockholm hielt, spielt auch hier die Chemie die erste Rolle. So konnte die mikroskopisch-chemische Untersuchung einer angefochtenen Urkunde aus dem Jahre 1850 darthun, dass das Papier Cellulose von Coniferen enthielt, welche 1850 noch nicht in der Papierfabrikation angewandt wurde. In vielen Fällen genügte allein die mikroskopische Untersuchung, um zu zeigen, dass Schriftzüge, welche die folgenden kreuzen, sie bedecken, anstatt von ihnen bedeckt zu werden, so dass sie später hinzugefügt sein müssen, also Fälschungen sind. Von unschätzbarem Nutzen bei Schriftuntersuchungen ist die Photographie, speciell die Mikrophotographie. Eine einzige Aufnahme wird in vielen Fällen bei entsprechender Vergrösserung die ganze Fälschung, die Radirung oder die nachträgliche Hinzufügung von Schrift- oder Zahlzeichen darthun. — Eine Unterschlagung, welche vor einigen Jahren auf einer Postfiliale in Christiania verübt wurde, ist wegen der Vielseitigkeit der Untersuchungen von besonderem Interesse. Ein von der Filiale an das Hauptpostamt übermittelter Postsack enthielt statt der angegebenen Geldbriefe im Werthe von etwa 8000 Kronen einen Ziegelstein, einen Klumpen feuchter Erde, ein Stück Alaunschiefer, einige Zweige von einem Baume mit welkem Laub, Papier und Holzsplitter. Die Untersuchung des Aeusseren (des Siegellacks, der Tinte und des Bindfadens) ergab, dass die Unterschlagung auf der Post verübt sein musste, liess aber unentschieden, ob auf dem Haupt- oder Nebenpostamte. Die Untersuchung des Inhalts brachte Licht in die Angelegenheit. Die botanische Untersuchung blieb ergebnisslos; aber der Erdklumpen enthielt etwas Kalk und Stücke von einem Syenit, der in Christiania als Grundstein Verwendung findet, und ein kleines Glasstück von der Grösse des dritten Theiles eines Fingernagels. Der Verdacht lenkte sich auf die Bauplätze in der Nähe der Filiale; aber die Zusammensetzung der Erde war gleichförmiger, als dies auf einem Bauplatze zu erwarten stände, so dass die Erde wahrscheinlich von dem Bauplatze auf einen Weg gefahren und hier unter den Wagenrädern geknetet war. Auf einem wenig befahrenen Wege in der Nähe der Filiale wurde entsprechende Erde gefunden, deren Identicität Professor Brögger auf Grund des darin enthaltenen Katophorits (einer Hornblende) und eines eigenthümlichen Feldspats feststellte. Später gelang es, hier auch die entsprechenden Glasstücke aufzufinden und zuletzt sogar ein solches ausfindig zu machen, dessen Bruchfläche zu einer Bruchfläche des Stückes im Postsacke passte. Der Verwalter der Filiale wurde verurtheilt, gestand aber nicht; bald darauf wurde jedoch zufällig das Geld in seinem Garten gefunden. *(Naturen.)* [7478]

* * *

Das Brockengespenst im Tieflande. Professor Dr. H. Bork aus Friedenau bei Berlin berichtet in der *Meteorologischen Zeitschrift*, dass er am 19. Juli v. J. um 4 Uhr 15 Minuten morgens auf der Chaussee zwischen Crossen und Grünberg auf einer Radfahrt mit seinem Sohne ein schönes Brockengespenst beobachtet habe, wie man es gewöhnlich nur auf isolirten Bergspitzen zu sehen bekommt. Die Chaussee läuft stark erhöht zwischen den Oderwiesen, auf denen ein tischhoher Morgennebel lag. Die eben aufgegangene Sonne zeichnete ihre Büsten als scharfe Silhouetten auf den Nebel, alle fünf Finger der emporgehobenen gespreizten Hand waren deutlich zu erkennen. Die beiden Köpfe waren von einem farblosen, prachtvoll leuchtenden Glorienschein umstrahlt, dann folgte nach aussen je ein dunkler Ring und darauf je ein prächtiger Regenbogenring mit leuchtenden Farben, das Roth nach aussen. Jeder der beiden 1 ½ bis 2 m von einander stehenden Beobachter sah die beiden Schatten mit dunklem Ring und Regenbogen gleich deutlich, aber keine Spur von einem Schatten der Chausseebäume. Nach rund einer Minute verschwand die ganze Erscheinung sehr schnell und blieb verschwunden, während der weisse Nebel noch immer auf der Wiese lag und die Sonne aus völlig wolkenlosem Himmel weiter leuchtete. [7450]

* * *

Die Höhe der Wolken hat man neuerdings in England auf photographischem Wege zu bestimmen gesucht, indem man auf zwei Stationen in der Nähe von Exeter gleichzeitige Aufnahmen machte. Auf Grund von ungefähr 400 Aufnahmen wurden folgende Mittelzahlen erhalten: Die Höhe beträgt bei Cirrus 10200 m, Cirro-Cumulus 8600 m, Gipfel der Cumulus-Wolken 3000 m, Basis 1300 m, Cumulo-Stratus 2200 m.

Im allgemeinen steigen die Wolken von Mittag ab, erreichen gegen 2—3 Uhr Nachmittags ihre grösste Höhe und sinken dann wieder. Die grössten Wolkenhöhen wurden bei Sturmwetter, die niedrigsten Wolken bei Cyklonen beobachtet. *(Nature.)* [7451]

BÜCHERSCHAU.

Das Buch der Berufe. Ein Führer und Berater bei der Berufswahl. In Bänden. 8°. Band IV. Der Chemiker. Von Dr. Hermann Warnecke. Mit vielen Abbildungen im Text und einem Titelbild. Hannover, Gebrüder Jänecke. Preis geb. 4 M.

Nachdem wir vor kurzem die drei ersten Bände dieses Sammelwerkes besprochen und auf die glückliche Idee auf-

merksam gemacht haben, welche demselben zu Grunde liegt, haben wir nunmehr heute Gelegenheit, auch noch den vierten Band einer kurzen Besprechung zu unterziehen. Derselbe beschäftigt sich mit der Chemie, der sich heutzutage so ausserordentlich viele junge Leute zuwenden, weil sie in dem Ruf steht, ihre Jünger besonders reichlich für die aufgewandte Mühe zu entschädigen. Das ist auch in der That der Fall; es sind im Laufe des verflossenen Jahrhunderts in der ganzen Welt und insbesondere auch in Deutschland sehr grosse Vermögen durch die Anwendung der Chemie auf die Gewerbe verdient worden, und was noch wichtiger ist, ausserordentlich zahlreiche Chemiker haben in der chemischen Industrie nicht Gelegenheit zum Erwerb grossen Reichthums, wohl aber eine sehr behagliche Existenz gefunden. Es kann aber andererseits nicht oft genug hervorgehoben werden, dass gerade auf dem Gebiete der Chemie Fleiss allein nicht ausreicht, die Chemie ist vielmehr eine so eigenartige Wissenschaft, dass nur Derjenige in ihr vorwärts kommen kann, der mit dem Fleiss auch noch die besondere Begabung gerade für dieses Arbeitsgebiet mitbringt. Wer keinen Sinn und kein Geschick für sorgfältige Beobachtung und für experimentelle Arbeiten besitzt, der wird auch als Chemiker vergeblich versuchen, vorwärts zu kommen. Den vielen Leuten, welche durch chemische Arbeit einen Erfolg errungen haben, steht ein nicht minder zahlreiches Heer solcher gegenüber, welche es trotz aller Anstrengungen zu Nichts haben bringen können. Es sollte daher allen jungen Leuten, welche vor der Berufswahl stehen, und auch ihren Eltern dringend ans Herz gelegt werden, dass die Chemie kein Fach ist, dem man sich widmen kann, weil man sich zu keinem anderen recht entschliessen konnte; Chemiker soll nur Der werden, der sich unwiderstehlich zu dieser Art der menschlichen Thätigkeit hingezogen fühlt.

Vielleicht wäre es gut gewesen, wenn der Verfasser des angezeigten Werkes die eben erwähnten Gesichtspunkte, über deren Richtigkeit kein Zweifel bestehen kann, in seinem Werke etwas schärfer betont hätte, als es in Wirklichkeit geschehen ist. Dagegen hat der Verfasser sich nach Kräften bemüht, Das, was der angehende Chemiker von seiner zukünftigen Thätigkeit zu erwarten hat, klar zu machen. Das ist allerdings eine recht schwierige Aufgabe. Es ist in den Spalten dieser Zeitschrift sehr oft hervorgehoben worden, dass es keine Wissenschaft giebt, die schwieriger zu popularisiren wäre, als die Chemie, weil man nämlich chemische Vorgänge absolut nicht sehen oder wahrnehmen kann, sondern ganz und gar darauf angewiesen ist, sie aus anderen Vorgängen, die man beobachtet, zu schlussfolgern. Der Chemiker, der mehr als jeder Andere mit seinen Fingern arbeiten und die Materie handhaben muss, ist für seine ganze wissenschaftliche Erkenntniss wiederum mehr als jeder Andere ausschliesslich auf rein geistige Thätigkeit angewiesen.

Der Verfasser hat versucht, die nöthigen Vorstellungen über das Wesen der Chemie dadurch zu erwecken, dass er einen kurzen Ueberblick über die wissenschaftlichen Grundlagen derselben gegeben hat; weil das aber doch wohl etwas trocken geworden wäre, so hat er das Gemälde dadurch anziehender zu gestalten versucht, dass er die Geschichte der Chemie in etwas breiteren Zügen ausgemalt hat, als man es in derartigen Werken erwarten sollte. Namentlich bei den Vorläufern der heutigen Chemie, der Alchemie und der Iatrochemie hat der Verfasser sich etwas lange aufgehalten, während es nach unserem Dafürhalten wünschenswerther gewesen wäre, die Ziele und Bestrebungen der heutigen Chemie etwas eingehender zu schildern, als es in dem Werk geschehen ist. Die grossartigen Gesichtspunkte, welche der heutigen wissenschaftlichen und industriellen chemischen Forschung zu Grunde liegen, hätten doch wohl etwas prägnanter zum Ausdruck kommen dürfen, als es uns der Verfasser in diesem Werke vorführt. Insbesondere scheint uns der Ausblick, der dem zukünftigen Chemiker auf seine Thätigkeit nach Vollendung seiner Studien eröffnet wird, etwas dürftig gerathen zu sein.

Wenn wir uns somit sehr wohl eine noch vollkommenere Lösung des Problems, welches dieses Buch stellt, denken können, als sie uns hier vorliegt, so ist immerhin auch dieser erste Schritt mit Freuden zu begrüssen. Es wird mit diesem Buche vielleicht dasselbe sich ereignen, was wir schon so oft erlebt haben: der zu Grunde liegende glückliche Gedanke wird eine lebhafte Nachfrage erzeugen und die nöthig werdenden Neuauflagen werden immer vollkommenere Annäherungen an das erstrebte Ziel bilden.

WITT. [7457]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Chun, Carl. *Aus den Tiefen des Weltmeeres.* Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 6 Chromolithographieen, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern, 2 Karten und 390 Abbildungen im Text. Lieferung 9—12 (Schluss des Werkes). gr. 8°. (S. 336—549 u. VII.) Jena, Gustav Fischer. Preis pro Lieferung 1,50 M.

Das XIX. Jahrhundert in Wort und Bild. Politische und Kultur-Geschichte von Hans Kraemer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Mit ca. 1000 Illustr., sowie zahlr. farb. Kunstblättern, Facsimile-Beilagen etc. (In 80 Lieferungen.) Lieferung 57—70. 4°. III. Bd., S. 345—447 (Schluss) u. IV. (Suppl.-) Bd., S. 1—240. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis der Lieferung 0,60 M.

Technologisches Lexikon. Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von Louis Edgar Andés. Mit 337 Abbildungen. gr. 8°. Lieferung 16—20 (Schluss des Werkes). (S. 721—950 u. VIII.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M. In Original-Halbfranzband 12,50 M.

Wagner, Joh. Max. *Inventur- und Lohnberechnungstabellen* zur Entnahme des Vielfachen der Waaren-Einheits-Preise, der Stunden-, Tages-, Wochen-, Monats-, Accord- und Stücklöhne für Arbeiter aller Art, sowie der üblichen Rabattsätze u. s. w. in Mark, Franken, Gulden, Kronen, Rubel u. s. w. Neues anerkannt vorzügliches Hilfsmittel bei der Inventur-, Lohn-, Rabatt- und Kosten-Berechnung u. s. w. für jeden Geschäfts-Inhaber, Fabrikanten, Gewerbetreibenden, Buchhalter, Rechnungsführer, Materialverwalter u. s. w. 2. Auflage. gr. 8°. (VIII, 19 S.) Leipzig, Gustav Weigel. Preis 1 M.

Dubois, Raphaël, Professor. *Leçons de Physiologie expérimentale.* Avec la collaboration de Edmond Couvreur. gr. 8°. (VI, 381 pages avec 303 gravures.) Paris, 3 rue Racine, Georges Carré et C. Naud, Éditeurs. Preis 14 Francs.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 589. Jahrg. XII. 17. 1901.

Flug eines ungefesselten Hargrave-Drachens.

Von Professor Dr. W. Köppen.

Mit acht Abbildungen.

Bei den Drachenaufstiegen, welche die Seewarte unter meiner Leitung zu meteorologischen Zwecken veranstalten lässt, hat sich im vergangenen Jahre zweimal ein Fall ereignet, der in flugtechnischer Beziehung sehr interessant ist. Der $6^1/_2$ qm Tragfläche habende Hargrave-Drache*) von Marvins Modell ist nämlich am 1. September und am 8. November 1900 vom Draht abgerissen und fortgeflogen, beide Male durch Nachgeben der Spleissung an der obersten Kausch, so dass sein weiterer Flug vollkommen frei, ohne jede Verbindung mit der Erde und ohne irgend ein herabhängendes Leitseil vor sich ging. Beide Male hat der in dem Drachen befindliche Meteorograph auch nach dem Abreissen seine ununterbrochenen Aufzeichnungen fortgesetzt, also auch diesen freien Flug bezw. Fall registrirt, und ist das Instrument in Folge dieser geschützten Anbringung desselben unverletzt geblieben, während der Drache bei der Berührung mit der Erde oder beim nachfolgenden Treiben über den Erdboden hin mehrere Stäbe gebrochen hat, die übrigens schnell ersetzt werden konnten. Bei einem früheren Fluge desselben Drachens, am 5. December 1899, wo der Drache in 750 m Höhe abriss und 5,0 km vom Aufstiegsorte landete, ist sogar kein einziger seiner Stäbe gebrochen. Das Instrument war damals nicht im Drachen, dagegen trug er 300 m Draht (etwa 1,2 kg) mit sich. Die Spanndrähte im Drachen sind bei allen drei Flügen ganz unbeschädigt geblieben, das Zeug ist nur ein Mal beim Landen etwas gerissen.

Abbildung 190 zeigt schematisch den Längsschnitt des parallelepipedischen Drachens; *ttttt* sind die fünf Tragflächen, *m* ist der Meteorograph, *e* der elastische, *f* der feste Zweig der „Bucht“, *l* die Leine, die aber beim Fluge fehlte. Die Breite des Drachens beträgt 198 cm, die Verticalseiten zwischen den Tragflächen sind mit Zeug bezogen, das die Steuerflächen bildet, die Mitte des Drachens mit dem Meteorographen ist offen. Das Gewicht des Drachens beträgt 4 kg, das des Meteorographen 1 kg.

Das Meteorogramm giebt in beiden Fällen die Aenderungen des Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit an, während die Windgeschwindigkeit wegen Versagens der elektrischen Contacte ausgefallen ist. Die meteorologischen Ergebnisse dieser Aufzeichnungen werden zusammen mit denjenigen der übrigen Aufstiege in einem später erscheinenden grösseren Berichte eingehender behandelt werden. Da auch sie

*) Vergl. *Prometheus*, X. Jahrg., S. 679

indessen beide Male recht interessant waren, so mögen hier die aus den Curven sich ergebenden Werthe von zehn zu zehn Minuten, sowie für einige Wendepunkte Platz finden. Die Höhe über dem Boden ist nach dem Luftdruck und der Temperatur berechnet.

Am 8. November wurde von 2 Uhr 37 Min. an, da der Drache zu sinken begann, eingeholt, von 3 Uhr 27 Min. an, nachdem ein zweiter Hargrave-Drache von 3,6 qm angespannt war, bis 4 Uhr 11 Min. wieder ausgelassen, um höher zu gehen. Am 1. September geschah das Anspannen desselben Hülfsdrachens um 3 Uhr 18 Min. Beide Male fand dieses an Draht von 0,9 mm Durchmesser statt, während höher oben Draht von 0,8 mm war; beide Male wurde der Draht unterhalb des Hülfsdrachens in gutem Zustande geborgen, der weitere dagegen durch das Publicum grösstentheils verdorben.

Das Abreissen erfolgte am 1. September während einer Pause im Auslassen, am 8. November bald nach Beginn des Einholens. Die Einsplissung der obersten Kausch war sorgfältig gemacht und hatte bis dahin als unbedingt sicher gegolten.

1. September 1900.

Zeit Nachm.	Höhe m	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit Procent
2 Uhr 40 Min.	0	19,8	54
2 „ 50 „	263	17,1	68
3 „ 0 „	615	14,7	60
3 „ 10 „	970	11,1	84
3 „ 20 „	1080	10,9	84
3 „ 30 „	1245	10,3	79
3 „ 40 „	1335	10,0	73
3 „ 50 „	1485	9,0	70
4 „ 0 „	1470	8,2	92
4 „ 8 „	1470	9,0	93
10	890	11,4	93
14	0	15,3	90

Die Tabelle vom 8. November s. nächste Spalte.

Obwohl der Himmel am 1. September bewölkt, am 8. November dagegen wolkenlos war, stellt sich an beiden Tagen annähernd dieselbe eigenthümliche verticale Temperatur-Vertheilung heraus, nämlich eine Schicht mit sehr langsamer Temperaturabnahme etwas oberhalb 1000 m Höhe, während darunter und darüber die Abnahme, am 8. November mässig, am 1. September sogar sehr stark war. Die Aenderung der Temperatur pro 100 m betrug

am 1. September:
zwischen 0 und 1000 m 0,90 °C.,
„ 1000 „ 1335 „ 0,30 „
„ 1335 „ 1470 „ 0,75 „

am 8. November:
zwischen 0 und 1150 m 0,57 °C.,
„ 1150 „ 1480 „ 0,19 „
„ 1480 „ 1650 „ 0,41 „

8. November 1900.

Zeit Nachm.	Höhe m	Temperatur ° C.	Feuchtigkeit Procent
1 Uhr 0 Min.	0	11,0	62
1 „ 10 „	385	8,7	72
1 „ 20 „	880	5,9	72
1 „ 30 „	1205	4,1	75
1 „ 40 „	1245	4,2	68
1 „ 50 „	1300	4,0	60
2 „ 0 „	1290	4,2	56
2 „ 10 „	1360	4,1	49
2 „ 20 „	1405	3,9	50
2 „ 30 „	1335	4,0	52
2 „ 40 „	1300	4,0	55
2 „ 50 „	1255	4,3	56
3 „ 0 „	1250	4,3	58
3 „ 10 „	1200	4,2	68
3 „ 15 „	1130	4,4	72
3 „ 20 „	1195	4,2	70
3 „ 30 „	1235	3,9	71
3 „ 40 „	1480	3,9	52
3 „ 50 „	1605	3,4	52
4 „ 0 „	1610	3,3	52
4 „ 10 „	1720	2,7	50
4 „ 13 „	1750	2,6	43
4 „ 20 „	1700	2,7	42
4 „ 27 „	1650	2,6	39
30	1125	3,3	44
35	180	8,5	67
37	0	?	68

Die Luftfeuchtigkeit nahm am 1. September bis etwa 1000 m, am 8. November bis etwa 1150 m zu; von da an nahm sie aufwärts am 8. November bedeutend und bis zur grössten Höhe, am 1. September dagegen nur vorübergehend ab und nach 3 Uhr 50 Min., ohne Höhenänderung, offenbar durch eine Böe, wieder stark zu; denn gleichzeitig wurde der Drache, in dem das Instrument steckte, so unruhig, wie er noch nie gewesen war, bis nach wilden Bewegungen das Abreissen erfolgte; ein zweiter an derselben Leine befestigter Drache in etwa 600 m Höhe blieb dabei ruhig; nach den zu anderen Zeiten mit beiden Drachen gemachten Erfahrungen kann dies nur an der viel grösseren Windgeschwindigkeit im oberen Niveau gelegen haben, und nicht an den Drachen.

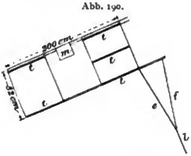
Die Windrichtung war in beiden Fällen unten SSW, oberhalb 1000 m WSW bis W, der Uebergang ein ziemlich allmählicher. Auch der freie Flug wird dementsprechend eine gekrümmte Bahn verfolgt haben, womit auch Berichte von Augenzeugen übereinstimmen. Der Ort der Landung lag am 1. September in N 53° E, am 8. November N 40° E vom Orte des Aufstiegs.

Das Barogramm vor und nach dem Abreissen stellt sich in den beiden Fällen wie folgt dar (Abb. 191); die Abstände des Liniennetzes bedeuten in horizontaler Richtung 10 Zeitminuten, in verticaler 0,2 Zoll engl.

	Druck-differenz	mittl. Druck	mittl. Temp.	Höhe	Dauer
1. September	124 mm	700	13° C.	1470 m	6 Min.
8. November	139 „	693	6° C.	1650 „	8½ „

Die Dauer des Falles lässt sich wegen der Kleinheit der Zeitscala und des todten Ganges der Räder nicht genauer angeben als oben (letzte Rubrik) geschehen. Die durchschnittliche Fallgeschwindigkeit ergiebt sich hiernach am 1. September zu 245 m, am 8. November zu 196 m p. Min., also 4,1 und 3,3 m p. Sec. Die Geschwindigkeit nahm während des Falles nicht zu, sondern ab; theilt man die Fallzeit in zwei Hälften, so ergiebt sich der Fallraum

Abb. 190.



	in der 1. Hälfte	in der 2. Hälfte
am 1. September .	870 m	600 m
am 8. November .	955 m	715 m;

woraus sich die mittlere Geschwindigkeit ergiebt:

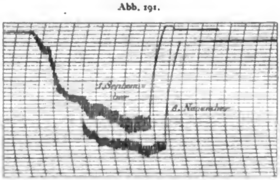
	in der 1. Hälfte	in der 2. Hälfte
am 1. September .	4,8 m p. Sec.	3,3 m p. Sec.
am 8. November .	3,8 m p. Sec.	2,8 m p. Sec.

Die Endgeschwindigkeit lässt sich nicht genau messen, aber auf kaum mehr als 2 m p. Sec. schätzen, also auf eine Grösse, die ein frei fallender Körper nach Durchlaufung des ersten Drittelmeters erhält. Die bedeutende Anfangsgeschwindigkeit des Falles am 1. September ist dem zuzuschreiben, dass das Losreissen in einem heftigen Windstoss geschah, in dem der Drache nach heftigen Schwankungen seitlich umkippte, so dass er den freien Flug auf der Seite begann und auf dem Rücken liegend fortsetzte; ich komme hierauf noch weiter unten zurück. Die Endgeschwindigkeit des Falles ist am 1. September und 8. November gleich gering.

Dagegen war die horizontale Geschwindigkeit beide Male eine recht bedeutende, denn die Entfernung des Landungspunktes vom Aufstiegsorte betrug am 1. September 6,9 km, am 8. November 9,8 km, was nach Abzug des horizontalen Abstandes des Drachens im Moment des Abfluges = 1,7 km und 1,9 km die Flugstrecke von 5,2 km und 7,9 km ergiebt. Die durchschnittliche horizontale Geschwindigkeit des Fluges war hiernach am 1. September 14,2 m p. Sec., am 8. November 15,5 m p. Sec., obwohl zu derselben Zeit die Windgeschwindigkeit auf dem Thurme der Seewarte am 1. September nur 8,0, am 8. November sogar nur 6,2 m p. Sec., und in 2 m Höhe über dem Boden auf dem Drachenplatz noch etwa 33 Procent kleiner war. In 1500 m Höhe wird also der Wind wohl über 20 m p. Sec. Geschwindigkeit gehabt haben. Nach den Aufzeichnungen des Registrirapparates ist allerdings im zweiten Falle der Drache, nachdem er die Nacht über ruhig gelegen hatte, am 9. November um 8¾ Uhr Vormittags vom Winde weitergetrieben worden. Da indessen die Gegend viele Bäume und Büsche (Knicke) enthält, so kann er dabei keinen weiten Weg gemacht haben, sondern nur in einen Baum geworfen sein, von dem er um 9¾ Uhr Vormittags herabgeglitten ist; denn von da ab bis zu seiner Auffindung um 11 Uhr sind die Curven wieder vollkommen ruhig.

Das Interessanteste ist der verschiedene Charakter der Curve vor und nach der Loslösung. Durch eine Unvollkommenheit des Instruments, die in diesem Falle sehr erwünscht kommt, schlottert die den Luftdruck aufzeichnende Feder bei den Bewegungen des Drachens stark, während die übrigen drei Federn auch bei starkem Winde ziemlich feine Curven geben; ist der Wind schwach, so fliegt der Drache so ruhig, dass alle Curven zart sind. Diese Feder functionirt also gewissermaassen als Seismograph, was für das Studium des Drachenfluges werthvoll ist*). In diesen beiden Fällen, besonders am 8. November, ist nun vom Momente des Ablösens an alles Schlottern auch in der Barographenfeder vorbei und ist die Luftdruckcurve, ebenso wie die der Temperatur und der Feuchtigkeit, so fein wie nur bei den allerruhigsten Aufstiegen. Man sieht daraus, dass der freie Flug des Drachens ein ruhiges Gleiten und Herabschweben ohne Stösse und Ueberschlagungen gewesen ist. Dass auch das Aufschlagen auf den Boden ohne starken Stoss vor sich gegangen ist, ergiebt sich aus der völligen Unverletztheit des feinen und complicirt gebauten Meteorographs und dem ruhigen Weiter-

Abb. 191.



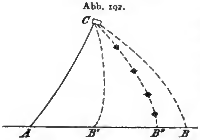
gehen des Uhrwerkes. Am 1. September ist allerdings, wie aus der Abbildung 191 ersichtlich ist, die Luftdruckfeder beim Fall, aus unbekannter

*) Die Zickzacklinien der Abbildung 191 sind nur als Schraffirung aufzufassen; in Wirklichkeit ist die Dauer der Ausschläge der Feder so kurz, dass sie an den Rändern einfache feine Linien, in der Mitte eine einzige farbige Fläche bilden.

Ursache, über die Gleichgewichtslage um etwa 7 mm hinausgeschlagen und erst 7 Minuten nach Erreichung des Erdbodens zu dieser Lage zurückgekehrt.

Denken wir uns nun den Drachen vergrössert und an die Stelle des Meteorographs einen Menschen, der im gegebenen Moment absichtlich den Drachen von der Leine löst, so ist kein Grund zu ersehen, warum dieser Mensch nicht dieselbe Luftreise machen und ebenso sanft zur Erde niedergelassen werden sollte, wenn nur das Verhältniss des Gewichts zur Tragfläche ungefähr dasselbe ist. Ja sogar, man kann mit Zuversicht aussprechen, dass durch verständiges Manövriren der Mensch den Flug noch viel günstiger gestalten kann, als er sich bei der festen Last abspielt. Diese Manöver brauchen in nichts als dem Verschieben seiner eigenen Last und im Anholen und Abstellen von Zeugflächen an gewissen Stellen im Inneren des grossen Gestelles zu bestehen, auf Grund wohlbekannter und leicht zu prüfender Regeln. Ihre Prüfung ist schon wiederholt, am eingehendsten von Dr. F. Ahlborn, durch Fallversuche mit Papier- bezw. Pappscheiben geschehen. In grösserem Maassstabe kann sie leicht mit Drachen ausgeführt werden, wie mir eine kleine Reihe von Versuchen gezeigt hat, die ich kürzlich aus Veranlassung der eben beschriebenen beiden Drachenflüge ausgeführt habe.

Abb. 192.



Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass bei leichtem Winde ein kleiner einfacher Hargrave-Drache von 1 qm Tragfläche, dessen Leine in A (Abb. 192) gehalten wurde, unter Einholen der Leine rasch von B nach C stieg ($AC < AB$); alsdann wurde die Leine losgelassen und ihre lose auf dem Boden liegenden Ringe wurden vom fortfliegenden Drachen aufgenommen. Der Flug war also nicht vollständig, aber immerhin nahezu frei.

Je nachdem ich nun den Schwerpunkt des Drachens durch Anstecken einer Holzleiste an sein Zeug verschob, änderte sich sowohl der gefesselte als der freie Flug desselben. Befestigte man die Leiste am vorderen Ende des Drachens, so stieg derselbe schnell auf und sank, losgelassen, langsam, fast vertical herab nach B'; befestigte man die Leiste ganz hinten, so stieg der Drache langsam, zögernd, und begann nach kurzer Zeit so stark seitlich zu pendeln, dass er umschlug; die Anbringung des Gewichtes am vorderen Rande der hinteren Zelle ergab leidlich guten Aufstieg und nach dem Loslassen einen gestreckten Flug rückwärts, nahe zum Orte des Aufstieges B zurück, besonders wenn die Befestigung am oberen Theile dieses Randes geschah. Wurde der Drache unbeschwert losgelassen, wobei sein Schwerpunkt in der Nähe seiner Mitte liegt, so fiel er unter rhythmischem Schaukeln und Pendeln in der senkrechten Windebene etwa nach B'', nämlich je eine Strecke in normaler Lage mit dem Winde, um dann, wenn sein Hinterende sich aufrichtete, ein wenig gegen den Wind zu fallen; in der Abbildung 192 sind diese Haltemomente durch Kreischen angedeutet. Natürlich hängt die Form dieser Curven von der Windstärke ab; die horizontale Ortsveränderung mit dem Winde, die sich zu dem Fall addirt, würde bei stärkerem Winde grösser, die Flugbahn gestreckter gewesen sein. Man erkennt aber bereits aus diesen Versuchen genügend, wie der vorn beschwerte Drache einen Weg durch die Luft nach vorn, im vorliegenden Falle ungefähr mit der Geschwindigkeit des Windes, der hinten beschwerte aber wahrscheinlich einen Weg durch die Luft nach hinten macht und dem Winde vorauseilt.

Ueber die Theorie des Fallschirms und fallender schiefer Flächen ist so Manches geschrieben worden, zum Theil mit ausführlicher mathematischer und rechnerischer Behandlung, allein bis vor kurzem meist unter Verkennung der Hauptsache. Diese besteht darin, dass der Druckmittelpunkt bei schräg fallenden Platten nach dem vorderen Rande sich verschiebt, und zwar um so mehr, je stärker die Neigung der Platte zu dem relativen sie treffenden Luftstrom ist. Die Folge davon ist, dass ein dauernder schneller Fall nur möglich ist, wenn der Schwerpunkt der Platte in oder sehr nahe bei ihrem vorderen Rande liegt (oder auch, wenn die Platte ein Theil eines grösseren Körpers ist und der Schwerpunkt des letzteren über den Rand der Platte hinaus fällt), während, wenn der Schwerpunkt näher zum Mittelpunkte der Platte gelegen ist, der Druckmittelpunkt, sobald der Winkel zwischen der Platte und dem Luftstrom kleiner wird, über den Schwerpunkt hinaus dem vorderen Rande näher rückt; es entsteht dann ein Kräftepaar, das diesen Rand emporkippt und sogar, wenn der Schwerpunkt im Mittelpunkte selbst liegt und die Platte beim Absturz eine steile Stellung hatte, zur Rotation der Platte führt, wie dies Jeder leicht sich durch Fallenlassen eines länglichen Papierstückes vor Augen führen kann. Ist die Stellung der Karte beim Absturz mehr horizontal, so kommt es nicht zur Rotation, sondern nur zu einer schaukelnden und pendelnden Bewegung, ähnlich wie wir sie beim (unbeschwerten) Drachen fanden. Die Platte verbraucht nämlich dann beim Aufrichten ihre fortschreitende und drehende Bewegung so schnell, dass sie zurückgleitet, wobei der Druckmittelpunkt schnell nach jener Seite hinüberwandert,

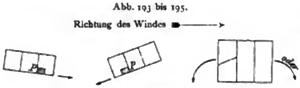
bis der hintere Rand sich so aufgerichtet hat, dass nun wieder ein Gleiten nach vorn beginnt. Eine sorgfältige Untersuchung dieser Vorgänge hat Dr. F. Ahlborn in den *Abhandlungen des Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg,* XV. Band, 1897, geliefert.

Je kleiner der Winkel zwischen Platte und Luftstrom wird, desto geringer wird die Verschiebung des Druckmittelpunktes bei kleinen Schwankungen in der Grösse des Winkels. Deshalb stellt sich, wenn der Schwerpunkt um etwa ein Drittel der Länge der Platte von deren Vorderende absteht, leicht ein dauerndes Zusammenfallen desselben mit dem Druckmittelpunkt ein, welches eine einzige Mittelkraft ohne drehendes Kräftepaar liefert und welches durch zufällige Aenderungen in jenem Winkel nur wenig beeinflusst wird. Dann erhalten wir jenen stabilen Gleitflug, welchen man sich am leichtesten dadurch vorführen kann, dass man die Längsseite eines kleinen länglichen Papierstückes umlegt oder umklebt und in den so verdickten Rand eine Stecknadel steckt, deren Kopf über diesen Rand genügend weit hinaussteht.

Damit ist ein einfaches Mittel gegeben, den Ort der Landung mindestens mit derselben Freiheit zu wählen, wie bei einer Ballonfahrt von gleicher Dauer. Ausser der Vor- und Rückwärtsbewegung relativ zum Winde kann aber der fallende Drache mit Leichtigkeit auch zur Seite gesteuert werden mittelst einer bei diesen Drachen bereits vielfach (auf dem Blue Hill sowohl als auch in Hamburg) erprobten Vorrichtung. Wenn nämlich ein solcher Drache, wie das oft vorkommt, durch einen kleinen Fehler in seiner Symmetrie schief fliegt, so wird der Uebelstand, wenn man den Drachen noch nicht umbauen will, durch Ausspannen eines schrägen Segels im Inneren der vorderen oder hinteren Zelle aufgehoben. Die richtige Stellung muss durch einen oder einige kleine Aufstiege ausprobirt werden. Die Befestigung des Segels ist, da es nur nöthig ist, seine vier Ecken in dem gegebenen festen Rahmen an passenden Stellen anzubinden, sehr einfach. Natürlich ist die Wirkung dieses Steuersegels in der vorderen Zelle entgegengesetzt, wie in der hinteren; zugleich ist sie in der vorderen, wie die Erfahrung zeigt, bedeutend kräftiger.

Wir haben also drei, an Drachen dieser Form bereits genügend erprobte Manöver zur sicheren Verfügung (*P* die Last):

Abb. 193 bis 195.



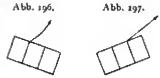
Schnell mit dem Winde — Langsam oder gegen den Wind (von der Seite gesehen). — Wenden (von oben gesehen).

Natürlich muss das Landen stets in der Position Abbildung 194 geschehen.

Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass noch ein weiteres Hülfsmittel, das in der Drachentechnik eine grosse Rolle spielt, auch beim freien Fluge der Drachen vortheilhafte Verwendung finden kann, nämlich die Anwendung mehrerer an einander gefesselter Drachen. Namentlich in der Form, in der diese Verkoppelung von Hargrave und von Baden-Powell angewandt wird, habe ich sie bei den Drachenversuchen der Seewarte sehr vortheilhaft gefunden. Bei dieser wird der obere Drachen mittelst einer oder mehrerer Leinen von passender Länge (10 bis 100 m) am Rücken des unteren befestigt, den er beim Aufstieg emporträgt und beim Landen von jeder unsanften Berührung mit dem Erdboden abhält. Eine Anzahl von Aufstiegen bei schwachem Winde sind mir nur durch diese, bei auswärtigen meteorologischen Instituten noch nicht übliche, Einrichtung möglich geworden.

Beim freien Fluge kommt vor allem die Möglichkeit der Verschiebung der Anheftungsstelle der Verbindungsleine an der Längsachse des unteren Drachens in Betracht. Da der obere, unbeschwerte Drache langsamer fallen muss als der untere, so wird er auf diesen einen Zug aufwärts ausüben. Die Verschiebung dieses Zuges in dem letzteren wird also eine ähnliche Wirkung ausüben, wie eine entgegengesetzte Verschiebung der Last in ihm. Es entspricht also Abbildung 196 der Abbildung 193, Abbildung 197 der Abbildung 194, wenn die Pfeilrichtung die Richtung der Verbindungsleine und des Zuges in ihr angiebt. Dabei muss aber in der Position Abbildung 197 der Zug in der Leine viel grösser sein, als in der von Abbildung 196, und dadurch auch die Fallgeschwindigkeit in jener geringer, also die Fallzeit grösser, trotzdem der horizontal durchlaufene Weg geringer sein wird. Ist die Verbindungsleine doppelt, mit Fesselung an zwei Stellen des oberen Drachens, so kann dessen Stellung vom unteren Drachen aus regulirt werden und damit die Richtung und Stärke des Zuges, den er auf den Hauptdrachen ausübt, variirt werden.

Abb. 196. Abb. 197.



Alles dies gilt, wenn auf den oberen und den unteren Drachen derselbe Wind wirkt. Ist der Abstand zwischen beiden erheblich, so wird dies aber im allgemeinen nicht mehr der Fall sein; besteht zwischen dem Winde oben und unten in Richtung oder Stärke ein grosser Unterschied und ist die Grösse der beiden Drachen passend gewählt, so wird bei gewissen Stellungen die Fallbewegung überhaupt aufgehoben und in eine steigende Bewegung umgewandelt werden können. Allein ehe dieses Resultat durch mehr als einen

Zufall erreicht werden kann, müssen die einfacheren Manöver der beherrschten Fallschirmbewegung ausreichend einstudirt sein, und man wird gut thun, sich nicht an der Erreichung dieses nahen Zieles durch Streben nach jenem fernen behindern zu lassen.

Selbstverständlich können durch dieselben Mittel der Verschiebung des Schwerpunktes oder der Anheftungsstelle des oberen Drachens auch Seitwärtsbewegungen des Hauptdrachens ausgeführt werden, die jedoch durch dessen Seitenwände verlangsamt sind. (Schluss folgt.)

Versteinerte Wälder.

Mit zwei Abbildungen.

Der grosse, jetzt schon stellenweise der industriellen Ausbeutung verfallene Chalcedon-Park im Apache County (Arizona), von dem im *Prometheus* bereits im IV. Jahrgang (S. 420) eine Beschreibung gegeben und im XI. Jahrgang (S. 383) berichtet wurde, dass die Regierung der Vereinigten Staaten beabsichtige, ihn zum Nationalpark zu erklären, hat mit den farbespielenden Schmucksteinen, die man aus seinen Hölzern fertigt, naturgemäss wieder die Aufmerksamkeit auf diese Vorkommnisse gezogen und die Frage nach ihrer Entstehung neu angeregt.

Wenn man von versteinerten Bäumen spricht, so sind zwei wesentlich verschiedene Vorkommnisse zu unterscheiden: 1. Steinkerne von gehöhlten Bäumen, die durch und durch aus Steinmasse bestehen und nur auf ihrem äusseren Umfange einen Abdruck der inneren Rindenfläche zeigen, die mitunter als verkohlte Schicht den Steinkern umhüllt, und 2. eigentlich verkieselte Stämme, bei denen die Holzstructur noch erkennbar vorhanden ist. Die erstere Versteinerungsclasse ist namentlich in den Steinkohlenschichten reichlich vertreten und offenbar dadurch entstanden, dass hohl gewordene Stämme mit Mineralschlamm verschiedener Natur, namentlich auch mit Tuffen erfüllt wurden. Bei den verkieselten Stämmen der im engeren Sinne als versteinerte Wälder bezeichneten Vorkommnisse, von denen neben dem Chalcedon-Park der versteinerte Wald bei Kairo einer der berühmtesten ist, handelt es sich aber um einen Versteinerungsprocess, der offenbar unmittelbar nach dem Absterben der Bäume begonnen haben muss, da in ihnen die allgemeine Holzstructur und die Jahresringe noch wohlerhalten sind, so dass man die betreffenden Baumarten nach ihrem inneren Bau bestimmen kann, wie dies ein Querschnitt durch einen solchen Stamm (Abb. 198) deutlich zeigt. Dagegen ist die äussere Rinde fast immer verwittert und fehlt diesen Stämmen.

Abb. 198.



Querschnitt eines verkieselten Baumstammes des Chalcedon-Parkes. (Nach photographischer Aufnahme.)

Bei dem Chalcedon-Park, von dem wir einen Theil in Abbildung 199 wiedergeben, handelt es sich, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, um Ueberreste eines Nadelholzwaldes, dessen Holz einen ähnlichen Aufbau besitzt, wie dasjenige der lebenden Norfolktannen oder Araucarien, wonach man diese fossilen Ueberreste als *Araucarites* oder *Araucarioxylon* bezeichnet. Für diese Stämme sowohl, wie für die ähnlichen Vorkommnisse in anderen Ländern, ist die runde (nicht zusammengedrückte) Beschaffenheit der Stämme charakteristisch. Sie sind meist durch Querrisse in Stücke zerfallen, welche sich mit den Tambouren der Tempelsäulen vergleichen lassen, und stellenweise 10 m hoch mit Erde bedeckt sind, während sie an anderen Punkten, wie unser Bild zeigt, offen zu Tage liegen.

Ueber die Entstehung dieser verkieselten Wälder darf man die vorherrschende Meinung, wonach sie durch die kieselsäurereichen Wasser von Geiserquellen entstanden sind, als durchaus wahrscheinlich bezeichnen, obwohl auch in gewöhnlichem Flusswasser Verkieselungen vor-

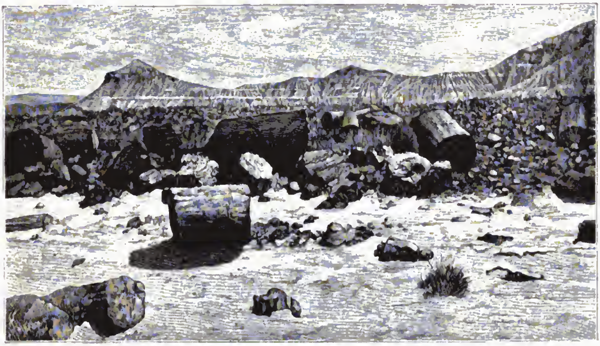
kommen, wie die Pfosten der Trajansbrücke bei Belgrad beweisen, die bis zu einer Tiefe von 0,012 m versteinert sind. Da diese Brückenpfähle 1770 Jahre alt sind und nur bis zu einer geringen Tiefe verkieselt wurden, so ist es begreiflich, dass man gewöhnliches Fluss- oder Seewasser für die Entstehung der verkieselten Wälder nicht wohl in Betracht nehmen darf, da nicht anzunehmen ist, dass Stämme eines unter Wasser gesetzten Waldes sich während eines so ungeheuren Zeitraumes aufrecht erhalten haben würden, wie ihn die Verkieselung in gewöhnlichem Wasser voraussetzt. Denn da die Stämme der verkieselten Wälder im Querschnitte rund geblieben sind, so können sie nicht im Wasser liegend verkieselt sein; alle im Wasser liegend versteinerten oder carbonisirten Baumstämme, auch die meisten Steinkerne des Steinkohlenwaldes, sind flach zusammengedrückt.

Wir können demnach nur an eine schnelle Verkieselung durch an Kieselsäure reiches Geiserwasser denken. Dass man nicht überall in der Nähe verkieselter Wälder Geiserspuren findet, ist sehr erklärlich, denn die Geiser sind äusserst vergängliche Erscheinungen. Die in den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts noch sehr imposanten Geiser Islands sind schon stark zurückgegangen, selbst diejenigen des Yellowstone-Parks in Wyoming, die noch vor zehn Jahren als Wunderschauspiele galten, sollen nur noch Schatten ihrer früheren Herrlichkeit sein. Von den im Alterthume berühmten Geisern Siciliens und Kleinasiens, an denen die Tempel des rächenden Zeus und der Paliken erbaut waren, findet man höchstens noch Sinter-Terrassen, ohne die springenden Wasser, die damals den Meineid durch Verbrühen der Hand rächten. Im Chalcedon-Park findet man die Spuren naher vulcanischer Thätigkeit noch heute in Gestalt von vulcanischer Asche und Laven.

Die frühere Meinung, dass die Verkieselung durch Ueberschwemmung herbeigeflösster liegender Holzstämme mit Geiserwasser erfolgt sei, ist aber nicht haltbar, weil die verkieselten Stämme, wie schon erwähnt, einen runden Querschnitt bewahrt haben. Holzstücke, die man in Geiser-Bassins wirft, verkieseln darin bald und werden weiss, aber zugleich ganz weich, wie man an den Messstangen sieht, die längere Zeit zum Messen der Bassintiefen benutzt wurden und dann in den Bassins liegen blieben. Baumstämme, die in solchem Wasser liegend verkieselt wären, müssten also ganz flach zusammengesunken sein. Es bleibt anscheinend demnach nur die Erklärung, dass die Wälder an Ort und Stelle, als die Stämme noch aufrecht standen, verkieselt seien, eine Erklärung, die meines Wissens zuerst 1880 von dem Botaniker Otto Kuntze aufgestellt worden ist.

Als Kuntze im October 1874 den Yellowstone-Park besuchte, sah er in nächster Nähe des Boiling-Lake-Geisers den Wald durch das dorthin gelaufene Geiserwasser in eigenthümlicher Weise zerstört. Die Bäume, an deren Fuss das heisse Geiserwasser sich verbreitet hatte, waren entlaubt; sie hatten ausser den Blättern auch die Rinde und viele Aeste verloren, eine

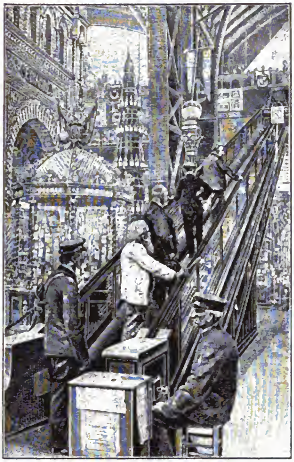
Abb. [illegible].



Verkieselte Baumstämme im Chalcedon-Park (Arizona).
(Nach *La Nature*.)

weisse Farbe und zum Theil eine weiche Beschaffenheit erhalten. „Die meisten Bäume standen noch aufrecht, viele waren umgefallen. Die umgefallenen waren zum Theil innen verrottet, sonst aber zeigten sie gleich den stehenden abgestorbenen Bäumen genau dieselbe Erscheinung wie jene Hölzer, welche von den Besuchern zuweilen in die Geysir-Bassins geworfen wurden, nachdem sie dieselben zur Messung der Bassintiefe benutzt hatten, d. h. sie waren von dem kieselhaltigen Wasser mit Kieselsäurehydrat imprägnirt und dadurch weiss und weich geworden. Doch war der Unterschied bemerkbar, dass die Kieselsäure in dem im Wasser liegenden Holze nicht hart geworden, sondern weich geblieben war, während an den Bäumen in der Luft die Erhärtung des kieselhaltigen Holzes von aussen nach innen zu progressiv stattfand; manche Bäume waren noch weich und zeigten noch Holzfasern, andere waren härter und die verweste Holzfaser war durch Kieseleinlagerung von gleicher Structur ersetzt."

Abb. 200.



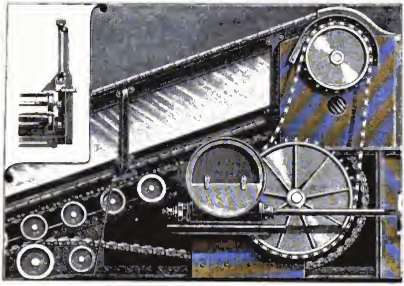
Ansicht eines Schrägaufzuges auf der Pariser Weltausstellung 1900. (Nach *La Nature*.)

Durch diese Beobachtung erklärten sich die meisten an den verkieselten Wäldern beobachteten Erscheinungen vollkommen befriedigend, und es zeigte sich, dass die von Hayden, Doane und anderen Geologen noch kurz zuvor festgehaltene Annahme einer Verkieselung der Stämme durch gänzliche Ueberfluthung des Waldes mit Kieselwasser bis zur Spitze oder durch Liegen in solchem Sinterwasser völlig unhaltbar war. Erstlich ist eine hohe Ueberfluthung mit Geiserwasser fast eine Unmöglichkeit und gerade die allmähliche Emporsaugung des kieselsäurereichen Wassers durch den noch lebenden oder absterbenden Stamm eine Vorbedingung zur Entstehung der regelrechten Verkieselung, denn nur durch das zonenweise Austrocknen des sich in die Luft erhebenden Stammes vom Umfange nach dem Innern ist die Verkieselung desselben mit Erhaltung der äusseren Form und Structur ermöglicht. In waldreichen Geisergebieten, wie dem des Yellowstone-Parkes, muss eine solche Erscheinung sehr häufig eintreten, denn die allmählich sich erhöhenden Geiserkegel wechseln beständig ihre Abflussseite, weil dieselbe vorwiegend emporwächst. Zugleich erklärt sich durch diese Entstehungsweise, warum die verkieselten Hölzer stets ohne Rinde gefunden werden; auch die aufrechten verkieselten Stämme des Yellowstone-Parkes hatten bis zum Gipfel die Rinde verloren, weil diese wegen ihres Korkreichthums das kieselsäurereiche Wasser nicht aufsaugt und darum abwittert. — Mitunter findet man verkieselte Riesenstämme des sogenannten Araucarienholzes (*Araucarioxylon*), welches sich wahrscheinlich wegen seiner Holzporen besonders zur Aufsaugung von Kieselwasser geeignet hat. Sterzel führt in seiner Monographie versteinerter Hölzer ein solches 1752 gefundenes, massives und structurhaltig verkieseltes Stammstück an, welches unten 5 m und oben 4,7 m Umfang besass und 5 m hoch war. Das untere, nicht zersprungene, mit zwölf Wurzeln versehene Stück war 1,69 m hoch und wog etwa 100 Centner, so dass der ganze Stamm, der aufrecht geblieben war und vom Rothliegenden bis zur jüngsten Dammerde elf verschiedene Erdlagen durchbohrte, etwa 300 Centner gewogen haben wird. Die meisten verkieselten Stämme stürzten aber, wenn sie in Folge der Einwirkung von Frost und Sommerwärme Risse erhielten, und zerbrachen dabei wahrscheinlich in die Querstücke (Trommeln), die man meist an solchen Orten findet.

Kommen wir zum Schlusse nochmals zurück auf den Chalcedon-Park in Arizona, so ist hinzuzufügen, dass die Drake-Compagnie von Sankt Paul (Minnesota) das Zersägen und Poliren der Baumstücke in Angriff genommen hat. Sie hat dazu in ihren Werkstätten zu Sioux Falls (Süd-Dakota) sahlreiche Maschinen aufgestellt. Das versteinerte Holz ist ausserordentlich hart und kann nur mit Diamantpulver geschnitten und geschliffen werden. Es erglänzt in allen Farben und Nuancen, vom schneeigsten Weiss bis zum

tiefsten Schwarz, im violetten, rothen, gelben und grünen Schimmer. Ausser zu Schmucksteinen verarbeitet man das versteinerte Holz zu allerlei Handgriffen, Federhaltern, Rockknöpfen, Briefbeschwerern, Uhrgehäusen, bis zu Gartensitzen und Tischplatten. Man fand aber auf der Pariser Weltausstellung, woselbst eine grosse Mannigfaltigkeit solcher Gegenstände zum Verkaufe stand, die Preise vorläufig sehr hoch.

Abb. 201.



Schrägaufzug des Systems von Le Blanc. (Nach *La Nature*.)

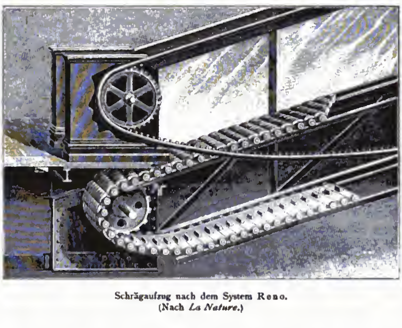
Ernst Krause. [7444]

Die Schrägaufzüge auf der Pariser Weltausstellung.

Mit sechs Abbildungen.

Es war ursprünglich geplant, die Ausstellung innerhalb der Gebäude nur zu ebener Erde zu veranstalten, man musste sich aber zum Einbau von Galerien für diesen Zweck entschliessen, als es sich herausstellte, dass jener Raum zur Unterbringung der zur Ausstellung angenommenen Gegenstände nicht ausreichen würde. Um den Besuchern der Ausstellung den Aufstieg zu den sieben bis acht Meter hoch liegenden Galerien auf den Stufentreppen, deren aus Raumersparnissrücksichten nicht viele angelegt werden konnten, zu erleichtern, wurden von der Ausstellungsbehörde mehrere Firmen zum Einbau von mechanisch beweglichen Treppen oder Rampen aufgefordert, die gleichzeitig als Ausstellungsgegenstände gelten sollten. Man nahm darauf Bedacht, die verschiedenen Systeme solcher Fahrrampen oder Aufzüge, soweit sie bis dahin öffentlich bekannt und erprobt waren, zur Ausführung kommen zu lassen, um dem Publicum gleichzeitig die Gelegenheit zu bieten, sich über die Vor- und Nachtheile der einzelnen Systeme ein Urtheil zu verschaffen. Dieser Anregung wurde Folge gegeben; es sind im ganzen einunddreissig solcher Aufzüge auf der Ausstellung im Betriebe gewesen, und zwar achtzehn nach dem System Hallé, ausgeführt von A. Piat, davon sieben in den Gebäuden auf der Invaliden-Esplanade, zehn auf dem Marsfelde an der Avenue la Bourdonnais und eine in der Ausstellung von Madagascar; nach dem System des Amerikaners Reno waren von der Firma Cail fünf, nach dem System Le Blanc gleichfalls fünf, ausserdem ein „Escalator“ nach dem Systeme Otis und zwei Aufzüge von Cance & Grandemange erbaut worden. — Die Einrichtung der Schrägaufzüge oder beweglichen Rampen (*rampes mobiles*, Abb. 200) ist im allgemeinen derart, dass ein als Auftritt zur Beförderung von Personen in das obere Stockwerk dienendes Band ohne Ende um zwei Räder, Trommeln oder Walzen läuft, von denen die eine am Fusse, die andere am Kopfe der Rampe gelagert ist und von denen die eine, in der Regel die obere, durch maschinellen Antrieb mit gewisser Geschwindigkeit gedreht wird, so dass sich das endlose Band von unten nach oben bewegt und

Abb. 202.



Schrägaufzug nach dem System Reno. (Nach *La Nature*.)

die auf ihm stehenden Personen mitnimmt. Die gleiche Umlaufsgeschwindigkeit haben die Griffleisten des Treppengeländers. Zum Benutzen dieses Beförderungsmittels bedarf es nur des Hinauftretens auf die Transportbahn, wobei man mit der Hand das Geländer ergreift und sich so hinauftragen lässt; oben angekommen, hat man nur den festen Fussboden zu betreten und weiter zu gehen. Die technische Ausführung dieses allgemeinen Grundgedankens ist verschieden, doch unterscheiden sich die Systeme im wesentlichen durch die Einrichtung des Transportbandes; alle haben elektrischen Antrieb.

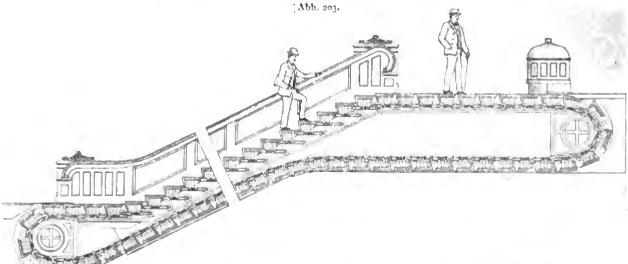
Bei den von der Firma A. Piat nach dem Systeme des Ingenieurs Hallé hergestellten Schrägaufzügen, deren sich mehrere in den Grands Magasins du Louvre, sowie in dem Confectionsgeschäft von August Polich in Leipzig*) (von der Firma Unruh & Liebig in Leipzig gebaut) seit dem Jahre 1898, und neuerdings im Kaufhause von A. Wertheim in Berlin im Gebrauche befinden, besteht die Transportbahn aus einem 60 cm breiten, 24 mm dicken Band ohne Ende, das bei einer Steigung von 33 cm auf den Meter mit einer Geschwindigkeit von 60 cm in der Secunde sich fortbewegt. Das Band läuft zwischen übergreifenden Fussleisten des Geländers, die seine Ränder so weit überdecken, dass eine benutzbare Fläche von 54 cm Breite verbleibt. Zur Unterstützung des Transportbandes gegen Durchbiegen läuft es über eine Anzahl Walzen, die es aber doch nicht verhindern können, dass der Fahrgast mit seinen Füssen eine Wellenlinie beschreibt, indem er von jeder Walze hinuntergleitet und demzufolge auf die nächste hinaufgezogen wird — ein wenig angenehmes Gefühl.

Diesen Uebelstand vermeidet das System Le Blanc (Abb. 201), dessen Transportband an den Rändern Gallsche Gliederketten trägt, die über Rollen laufen, in deren Spurkranz sie Führung haben. Das Band selbst besteht aus hölzernen Querstäben, deren Enden mit je einem Gliede der beiden Ketten verbunden und oben mit einem Belag aus Linoleum versehen sind, auf den sich der Fahrgast stellt.

Eine gewisse Aehnlichkeit mit diesem Systeme hat das des Amerikaners Reno (Abb. 202). Auch bei ihm bildet das umlaufende Transportband gleichsam eine einzige Gliederkette ohne Ende. Jedes Gelenk der beiden durch flache Holzstäbe verbundenen Laschenketten trägt aussen eine Rolle. Diese Rollen haben Führung in den Seitenschienen der festen Trageconstruction, die mit ihrer den Betriebsmechanismus bedeckenden Verkleidung den Wangen gewöhnlicher Stufentreppen gleichen. Zwischen den Enden der oberen und unteren Rollbahnen sind an den Rampenenden die eigenthümlich gestalteten Zahnräder gelagert, mit denen das Transportband durch die an der Innenseite seiner Querstäbe angebrachten Zähne in Eingriff steht, um den Umlauf des Transportbandes zu bewirken. Die Abbildung 202 lässt auch die Einrichtung und Betriebsweise der beweglichen Handleiste des Geländers erkennen. Sie bildet gleichfalls ein Band ohne Ende, aus einer Gallschen Kette bestehend, die auf der oberen Seite ein mit Plüsch bekleidetes Gummipolster trägt. Die Räder für den Betrieb des umlaufenden Geländerbandes sind innerhalb der pfeilerartigen Holzkästen zu beiden Seiten des Ein- und Ausganges der Fahrrampe gelagert, wie Abbildung 200 zeigt. In diesem Bilde ist auch zu lesen, dass für das einmalige Hinauffahren auf die Galerie zehn Centimen zu entrichten waren. Es mag dies der Grund gewesen sein, dass diese Fahrgelegenheit verhältnissmässig wenig benutzt wurde.

Während für die Schrägaufzüge dieser Art die in Frankreich gebräuchliche Bezeichnung „bewegliche Rampe“ zutreffender sein mag, als

Abb. 203.



Durchschnitt der Fahrtreppe des Systems Otis auf der Pariser Weltausstellung.

*) Vergl. *Prometheus*, X. Jahrg., S. 319.

Fahrtreppe, obgleich sie die Stufentreppe vertritt, stellt das amerikanische System von Otis doch in der That eine Fahrtreppe dar (Abb. 203 u. 204)

Abb. 204.



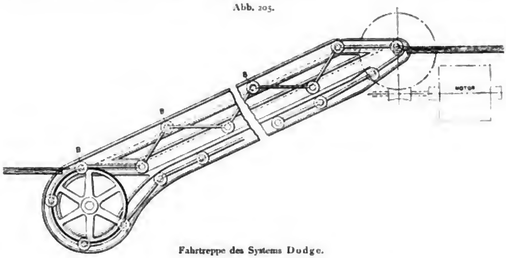
Ansicht der maschinellen Einrichtung der Fahrtreppe nach dem System Otis.

und ist deshalb auch „Escalator" genannt worden. Sie besitzt nur eine in der Mitte der Treppe laufende Gallsche Kette, deren Glieder die Länge der Stufenbreite haben. Die Kettenglieder sitzen mit ihren Gelenkenden auf dem mittleren Theil einer etwa ⅂_-förmigen Achse, der nahezu die Länge der Treppenbreite hat. Am freien Ende jedes der beiden Achsarme sind zu diesen senkrecht stehende Bolzen angebracht, welche die Achse für Rollräder bilden, die auf den Führungsschienen laufen, welche die Treppe tragen. Auf den Enden des mittleren Theiles der doppelwinkelförmigen Achse sind mit einem Lager in ihrem spitzen Winkel zwei V-förmige Winkel aufgeschoben, die oben das Trittbrett der Treppenstufe tragen. Sobald die Steigung der Treppe beginnt, erhebt sich die eine Führungsschiene, in unserem Bilde die der linken Seite, wodurch unter Mitwirkung der winkelförmigen Achse die Stufenform der Treppe sich bildet, die dann aufhört, wenn am oberen Ende der Treppe die linksseitige Führungsschiene in die wagerechte Höhe der rechtsseitigen sich senkt. In jedes Glied der Kette sind noch fünf Querbolzen eingesetzt, die unter sich und mit den Gelenkbolzen gleiche Zwischenräume haben, so dass die Gliederkette gewissermaassen eine bewegliche Zahnstange bildet, in deren Zwischenräume die Zähne des Triebrades eingreifen.

Eine Fahrtreppe dieser Art wurde zuerst für die Manhattan-Hochbahnstation an der 23. Strasse und 6. Avenue in New York von der Otis Elevator Company erbaut, während an einer anderen Station ein Schrägaufzug des System Reno und anderwärts wieder bewegliche Treppen nach dem System Dodge (Abb. 205) hergestellt worden sind.

Ihr Transportband bildet im Aufzuge wirkliche Treppenstufen, auf deren wagerechten Theil der Fahrgast tritt; die Vorderseite der Stufe steht zwar nicht senkrecht, sondern schräg, aber doch so, dass ihr Betreten nicht möglich ist. Auch hier besteht die Treppenbahn aus einem Band ohne Ende, an dessen Langseiten Ketten befestigt sind, deren Glieder die Länge der Stufenbreite und Stufenhöhe haben; in ihren Gelenken sind sie mit Rollen versehen, die in unteren und oberen parallel liegenden Führungsschienen laufen. Wie bei den anderen Systemen läuft auch hier das endlose Band über Triebwalzen am Fusse und Kopf der Treppe, jedoch mit dem Unterschiede, dass der

Abb. 205.



Fahrtreppe des Systems Dodge.

untere, von oben nach unten zurückkehrende Theil des Bandes eine ebene Bahn, keine Stufenfläche bildet, in seiner Länge also dem Abstande der beiden Triebwalzen von einander entspricht; der obere Theil dagegen, der so zu sagen die

Arbeitsfläche, also die Stufen der Treppe bildet, ist länger, und zwar um so viel, als der Stufenzickzack ausmacht. Diese Zickzackform wird dadurch hervorgerufen, dass die Gelenkrollen, eine um die andere, durch Führungen in die obere Laufschiene, die anderen Gelenkrollen in eine tiefer liegende Laufschiene, die zwischen der ersteren und der zu unterst liegenden Rücklaufschiene angebracht ist, geleitet werden. So kommt es, dass die oberen Gelenke die Vorderkante, die anderen die Hinterkante (den einspringenden Winkel der Treppenstufen) bilden. An der oberen Triebwalze angekommen, schiebt sich das Transportband mit den langen Kettengliedern unter den Fussboden des oberen Stockwerks, richtet sich aus und läuft in gerader Linie zur unteren Walze, nach deren Ueberschreiten sich sofort Stufe um Stufe unter Zwangsleitung der Führungen von selbst bildet.

Das Umlaufsband besteht aus gelenkig zusammengesetzten Stahl- und Messingplatten, es hat eine Breite von 50 cm, die einer Person hinreichend Platz gewährt. Bei einer Umlaufsgeschwindigkeit von 46 cm in der Secunde können bis 50 Personen in der Minute zum Hochbahnsteig hinauf befördert werden, während die sonst üblichen senkrechten Personenaufzüge nur zu einer Höchstleistung von 7 Personen in der Minute befähigt sind. Diese ungenügende Leistungsfähigkeit war Ursache, die Fahrtreppen zu versuchen, die sich gut bewährt haben sollen und es bis zu einer Höchstleistung von 3000 Personen in der Stunde bringen können. Solche Fahrtreppen sollen in New York auch in Waarenhäusern und Ausstellungen sich im Gebrauch befinden. Das Hinauffahren auf diesen Treppen soll bei dem wagerechten Stande der Füsse angenehmer sein, als auf den Fahrrampen, und so bequem und ruhig vor sich gehen, dass man von der Anbringung eines beweglichen Treppengeländers Abstand genommen hat. Die Fahrtreppen haben auch in Amerika elektrischen Antrieb und werden von verschiedenen Firmen hergestellt, unter denen die Link Belt Engineering Company in Nicetown die bedeutendste sein soll.

Es erübrigt noch, die beiden von der Firma Grandemange auf der Weltausstellung in Paris hergerichteten Aufzüge zu erwähnen. Es waren immerwährend laufende senkrechte, sogenannte Paternoster-Aufzüge, die sowohl für die Hinauf- als die Herunterfahrt benutzbar sind, indem die Fahrstühle, oben angekommen, in einen anderen Fahrschacht hinübergeleitet werden, in dem sie nach unten sinken, um ihren Kreislauf von neuem zu wiederholen. Der Fahrgast hat nur im rechten Augenblick in den Fahrstuhl hineinzusteigen. Hierzu gehört jedoch etwas mehr Uebung, als zum Besteigen der beweglichen Rampen und Fahrtreppen. Ein Verpassen des rechten Augenblicks beim Hinein- oder Heraustreten kann leicht ein Hinfallen zur Folge haben und mag dies ein berechtigter Grund sein, die Paternoster-Aufzüge im öffentlichen Verkehr nicht für unbedenklich zu halten. r. [7403]

Die Brutverhältnisse der Kuhstärlinge.

In Amerika giebt es keine echte Stare. Die daselbst lebenden starähnlichen Vögel zeigen erhebliche Abweichungen von den Staren der Alten Welt, besonders hinsichtlich der Nahrungsaufnahme und des Nestbaues. In systematischer Beziehung stehen die Stärlinge der Neuen Welt zwischen den Staren der Alten Welt und den Webervögeln. Unter ihnen erregen die Kuhstärlinge (*Molothrus*), welche die Schmarotzer von den weidenden Kühen ablesen, besonderes Interesse durch ihre Fortpflanzungsverhältnisse.

Die Kuhstärlinge leben gesellschaftlich und gehören zu den wenigen Thieren, die eine sogenannte polyandrische Lebensweise führen, wahrscheinlich, weil die Männchen weit zahlreicher, fast dreimal so stark als die Weibchen sind. Bei ihnen herrscht die freie Liebe, darum sind Kämpfe um den Besitz des Weibchens selten, und sie nehmen keinen Anstoss daran, wenn andere Männchen ihrer Angebeteten Gunstbezeugungen erweisen.

Die Fortpflanzungsverhältnisse der Kuhstärlinge erinnern in manchen Beziehungen an diejenigen des Kuckucks. Auch sie haben ausserordentlich hartschalige Eier, welche, wie sich aus der Form und der Stellung der belegten Nester ergiebt, mittelst des Schnabels in das Nest gebracht werden. Die Eier eines Weibchens sind unter sich gleich, weichen aber hinsichtlich der Farbe und der Zeichnung erheblich von denjenigen anderer Weibchen ab und stimmen ebenso selten mit denen der Pflegeeltern überein, wie das bei denjenigen des Kuckucks der Fall ist. In ähnlicher Weise wirft der Kuhstärling gewöhnlich die Eier des rechtmässigen Besitzers des Nestes zum Neste hinaus, bevor er sein Ei hineinlegt, und oft versucht er sein Ei in halbfertigen oder verlassenen Nestern unterzubringen. Oft findet man auch die Eier des Kuhstärlings auf dem Erdboden. Darum gehen viele Eier verloren, so dass im glücklichsten Falle kaum die Hälfte der Eier zur Entwickelung gelangt. Jedoch ist die Zahl der von einem Weibchen gelegten Eier wiederum ziemlich beträchtlich; bei einer südamerikanischen Art (*Molothrus bonariensis Gmel.*) hat Bendin (nach einem Bericht in *Naturen*) in einem Sommer 60 bis 100 gefunden.

Wenn ein Kuhstärling legen will, so verlässt er seine Kameraden in aller Stille und wartet die Gelegenheit ab, bis er ein passendes, unbewachtes Nest findet. In erster Linie bevorzugt er die Nester kleiner Singvögel und namentlich

solche, in denen die Gelege noch nicht vollzählig sind. Man findet darum nur selten frische Eier der Kuhstärlinge neben bebrüteten Eiern. Die Entwickelung der Eier des Kuhstärlings dauert nur 10 bis 11 Tage, während sie bei denjenigen des rechtmässigen Besitzers des Nestes 14 bis 16 Tage beansprucht, so dass das Verhältniss hier ganz demjenigen bei unserem Kuckuck entspricht. Ausserdem wächst der junge Kuhstärling weit schneller als seine Pflegegeschwister, so dass er dieselben bald aus dem Neste verdrängen kann.

Die meisten Eier dieser Schmarotzer unter den Vögeln finden sich in bodenständigen Nestern. Oft kommen mehrere Eier der Kuhstärlinge in demselben Neste vor; ja in einem Falle wurden sieben Eier in einem Neste gefunden, dessen rechtmässiger Besitzer nur ein Ei gelegt hatte. In solchem Falle stammen zwei oder mehrere der Kuhstärlingseier von einem und demselben Weibchen, was bekanntlich bei dem Kuckuck niemals vorkommt.

Im grossen und ganzen stimmen die Fortpflanzungsverhältnisse der Kuhstärlinge so genau mit denjenigen des Kuckucks überein, dass dieselben als eine nothwendige Folge der parasitären Lebensweise erscheinen müssen.

Von besonderem Interesse sind die Beobachtungen, welche Bendin an einer südamerikanischen Art (*Molothrus badius Vieill.*) gemacht hat, weil dieselben beweisen, dass dieser Vogel entweder noch kein Schmarotzer geworden ist oder zum mindesten nicht mehr als den ersten Schritt auf der Bahn des Parasitismus gemacht hat. Mit Vorliebe benutzt er das grosse, überdachte Nest des *Anumbius acuticaudatus*, indem er entweder die Nestwand durchbricht und das Innere mit Pferdehaaren auspolstert, die der Nestvogel niemals anwendet, oder auch er baut ein eigenes Nest über das Nest des *Anumbius* und polstert es mit Pferdehaaren aus. Das Gelege in diesen von ihm selbst erbauten Nestern besteht aus fünf Eiern, während die annectirten Nester oft drei bis vier Gelege von verschiedenen Weibchen enthalten, so dass sie sämmtlich nicht ordentlich ausgebrütet werden können. Gewöhnlich werden alsdann die Eier des Nestvogels hinausgeworfen oder so dicht überbaut, dass sie unter allen Umständen zu Grunde gehen. Ob das Brutgeschäft von einem *Molothrus*-Weibchen oder von mehreren abwechselnd verrichtet wird, ist nicht sicher festgestellt. Dass die Eier dieses Kuhstärlings nicht von anderen Vögeln ausgebrütet werden, ist einleuchtend, da er das Nest mit Haaren auspolstert, was zur Folge hat, dass der rechtmässige Besitzer das Nest verlässt. Erst wenn *M. badius* dereinst völlig den Nestbau einstellt, kann er beginnen, als Brutschmarotzer mit seinen Verwandten zu concurriren; vorläufig ist er aber als ein selbstbrütender Vogel anzusehen.

A. Lorenzen. [7476]

RUNDSCHAU.

Dass die allereinfachsten täglichen Gebrauchsgegenstände eine ganze Fülle von gelösten und ungelösten technischen Problemen in sich zu bergen pflegen, das habe ich in meinen Aufsätzen über Gummitöpfe und Tinten darzulegen versucht. Es sei mir gestattet, im Anschluss an dieselben ein anderes, nicht minder interessantes Thema zu behandeln.

Vor nicht ganz einem halben Jahrhundert pflegte jedes Kaufmannshaus, jedes staatliche oder städtische Amt eine ganze Reihe von Leuten zu beschäftigen, welche sehr geringe Ansprüche an das Leben machten und deren ganze Aufgabe darin bestand, sauber und leserlich abzuschreiben. In den Aemtern führten diese Leute den Namen Concipisten oder Diurnisten oder irgend welche andere wohlklingende Titel, auf die sie sehr stolz waren. Sie trugen sehr fadenscheinige Kleider und lebten in der frugalsten Weise. Der Kaufmannsstand nannte die bei ihm beschäftigten Leute gleicher Art ohne alle Beschönigung Schreiber, bezahlte sie aber dafür ein wenig besser. Aber weder in der Privat-, noch in der Staatscarriere verdienten diese Leute genug, um sich ihren eigenen Hausstand begründen zu können, ihr Geschlecht ist daher ausgestorben und nur noch seine Erinnerung lebt in älteren Romanen, Theaterstücken und in den *Fliegenden Blättern*.

Als Schreiber fanden alle Leute eine ihren Fähigkeiten angemessene Beschäftigung, denen es widerstrebte, selbständig über irgend Etwas nachzudenken. Die Chefs der Firma oder des Amtes, ihre Procuristen, Kanzleiräthe, Assessoren besorgten das Nachdenken und brachten das Resultat ihrer tiefsinnigen Erwägungen in wohlgesetzter Rede, aber schwer leserlicher Handschrift zu Papier. Wenn es dann nochmals gelesen, verbessert und endgültig als gut befunden worden war, dann begann die Thätigkeit des Schreibers. Mit kühnem Schwunge setzte er den von mancherlei zierlichen Curven umrahmten ersten Buchstaben auf einen sauberen Bogen Papier, dann folgte in calligraphischer Ausführung der übrige Text. Wenn das fertige Schriftstück dem Chef zur Unterschrift vorgelegt wurde, so las es sich in der hübschen Ausführung noch einmal so gut und vergnügt setzte der Gewaltige seine, selbst ohne die hinzugefügten Schnörkel völlig unentzifferbare Unterschrift darunter. Dann wurde das Schriftstück noch zierlich gefaltet, gesiegelt und auf irgend einem weitläufigen Wege seiner schliesslichen Bestimmung zugeführt. Das Originalconcept aber wurde zu ewigem Gedächtniss in einem Scripturenschrank aufgehoben, bis es, einige Jahrzehnte später, reif war, eine neue Mission als Einwickelpapier für Wurst oder Käse zu erfüllen.

In der geschilderten Weise etwa musste ein solides Handlungshaus verfahren, wenn es etwas auf sich hielt. Es hätte seinem Rufe geschadet, wenn man die Handschrift des Chefs nicht nur in der Unterschrift, sondern auch im Text seiner Briefe erkannt hätte. Ich kannte einen braven Kaufmann, der sich in selbständiger Arbeit zwar seinen Lebensunterhalt zu verdienen wusste, aber doch nicht so viel, dass er auch einen Schreiber hätte besolden können. Der gute Mann hatte sich mit unendlicher Mühe zwei Handschriften angewöhnt. Mit der einen schrieb er den Text seiner Briefe, mit der anderen setzte er seine Unterschrift und womöglich noch ein letztes Postscriptum darunter, und bei jedem Briefe, den er auf diese Weise fertig brachte, schmunzelte er vergnügt ob seiner eigenen Schlauheit.

Wie haben sich seitdem die Zeiten geändert! Es giebt keine Concepte, keine Schreiber mehr, und natürlich auch keine Leute, welche nicht selbständig denken können und die man deshalb zu Schreibern heranbilden könnte. Die meisten Briefe sind mit der Maschine geschrieben, deren Handschrift dieselbe ist, ob nun der Lehrling oder der Chef in eigener Person sie handhabt. Als Ersatz für diesen Verlust an Prestige steht manchmal oben drüber: „Dictirt von: (Unleserlich). Stenographirt von: (Unleserlich). In Maschinenschrift übertragen von X." Die meisten Firmen schenken sich auch diesen letzten Rest von dem, was Thackeray mit einem unübersetzbaren Worte als „Snobbery" bezeichnet hat, und ersparen dem Leser ihrer Briefe jede Mittheilung über die Art und Weise, wie das Schriftstück zu Stande kam.

Was hat diesen wunderbaren Umschwung zuwege gebracht? Man antworte mir nicht: Die gesteigerte Leichtigkeit des Verkehrs, die moderne Grossartigkeit des Geschäftes! Diese Factoren hätten trotz ihrer Allmacht diejenigen Verhältnisse nicht beseitigen können, welche zu der Herausbildung der alten schwerfälligen Weise der Erledigung aller Correspondenzen geführt hatten. Jeder Geschäftsmann, er mag im grossen oder kleinen Maassstabe arbeiten, muss Copien dessen zurückbehalten, was er schriftlich von sich giebt. Das erste Hülfsmittel aber, welches uns gestattete, solche Copien ohne die Mithülfe eines Schreibers zu erlangen, war die Copirpresse. Der Name dessen, der diesen nützlichen Apparat erfunden hat, scheint vergessen zu sein, wie die Namen so vieler Wohlthäter der Menschheit. Eine grosse Wohlthat aber war die Copirpresse nicht nur dadurch, dass sie den Verkehr erleichterte, sondern auch dadurch, dass sie die Menschen zwang, das Concipiren aufzugeben und ihre Gedanken gleich aufs erste Mal klar und correct zu Papier zu bringen, so dass ein nachträgliches Verbessern und Wiederabschreiben nicht nothwendig ist. Wenn auch die Schule ein Gleiches eingesehen haben und unsere Kinder zu lehren bestrebt sein wird, wie man gute Aufsätze auch ohne vorheriges Concept schreiben kann, dann wird die Welt abermals einen Schritt vorwärts gemacht haben. Doch davon soll hier nicht die Rede sein.

Wir wollen hier vielmehr die Frage untersuchen, worin das von der Copirpresse gelöste technische Problem besteht. Heute scheint uns die Wirkung dieses Hülfsmittels freilich so einfach, dass Manche sich verwundert fragen werden, wie man denn überhaupt von einem Problem sprechen könne? Wenn man aber Goethe oder Leibniz die Frage vorgelegt hätte, ob es wohl denkbar sei, dass man die Schrift eines fertig geschriebenen Briefes so in zwei Theile zerlegen könne, dass dadurch zwei ganz gleiche Briefe zu Stande kommen, so hätten diese grossen Geister diese Frage nicht nur als ein Problem anerkannt, sondern wahrscheinlich auch erklärt, dass dasselbe unlösbar sei. Nichts Geringeres aber thut unsere heutige Copirpresse, ja sie thut noch mehr, denn sie gestattet bei passender Handhabung sogar mehrere Copien zu erzeugen.

Die Schwierigkeit des genannten Problems (so lange dasselbe noch nicht gelöst war) brachte es mit sich, dass die Lösung nicht mit einem Schlage erfolgen konnte. Nur ganz allmählich hat sich unser jetziges Copirverfahren herausgebildet und daher wird es wohl auch kommen, dass seine Urheber unbekannt geblieben sind. Den ersten Anstoss haben zweifellos die Spiegelschriften gegeben, welche man auf dem zum Ablöschen frischer Schrift benutzten Fliesspapier beobachtet. Dieses Fliesspapier selbst ist eine verhältnissmässig junge Erfindung. Die alte Zeit hatte Musse genug und liess eine Seite hübsch ordentlich trocknen, ehe sie eine neue begann. Aber von dem Fliesspapier, welches um so besser löscht, je dicker es ist, bis zum zarten Copirpapier, welches die aufgesogene Tinte bis an die entgegengesetzte Oberfläche dringen und so die Schrift wieder recht erscheinen lässt, war noch ein weiter Schritt, welcher an sich schon eine vollgültige Erfindung repräsentirt.

Wenn man nun auf diese Weise frische Schrift vervielfältigen will, so zeigt sich sofort, dass in der Zeit, welche man zum Schreiben einer Seite braucht, mindestens dreiviertel des Geschriebenen schon trocken wird und keinen Abklatsch mehr liefert. Die Art und Weise, wie man diesem Uebelstande zunächst abzuhelfen suchte, bestand in der Anwendung langsam trocknender Tinten, wie man sie durch Zusatz von Zucker oder Honig zu gewöhnlicher Tinte erhalten kann. Der geeignetste Zusatz, das Glycerin, war in jenen Tagen zwar schon bekannt, aber noch nicht Gegenstand der Fabrikation und des Handels. Thatsächlich sind solche langsam (oder gar nicht) trocknende „direct copirende" Tinten früher im Handel gewesen. Dass ihre Verwendung zu häufigem Verschmieren der Schriftstücke führen musste, liegt auf der Hand, sie konnten sich daher nicht einbürgern.

Ein genialer Kopf muss es gewesen sein, der auf den Gedanken kam, durch Auflegen von nassem Seidenpapier den Ueberfluss der auf dem Papier sitzenden Tinte wieder zu lösen und so dem Zwecke des Copirens von Schriftstücken dienstbar zu machen. Aber bei dem Versuch, diesen glücklichen Gedanken zur That zu machen, muss ein vollständiges Auseinanderfliessen der Tinte die nothwendige Folge gewesen sein, denn die Capillarität des Papieres bringt es mit sich, dass die entstandene gefärbte Lösung sich nach allen Seiten verbreiten muss. Erst die Presse konnte diesen Uebelstand beseitigen, indem durch sie die auf ein Minimum reducirte Feuchtigkeit des Copirpapieres zunächst herausgedrückt und auf die zu erweichende Tintenschrift geleitet, dann aber beim Nachlassen des Pressdruckes wieder in das schwammige Copirpapier emporgesogen wird. Zu einem Herumfliessen der entstandenen Tintenlösung in dem Copirpapier kann es nun auch nicht mehr kommen, weil bei der geringen Flüssigkeitsmenge, welche in dem Papier enthalten ist, die Poren desselben nicht mehr vollständig gefüllt sind und in Folge dessen die Diffusion sich so langsam vollzieht, dass das Papier trocken ist, ehe dieselbe ernstlichen Schaden anrichten kann.

Aus der vorstehenden Ableitung ergiebt sich, dass der Copirprocess durchaus nicht so einfach ist, wie er aussieht, und dass er eine ganze Serie von hübschen und originellen Erfindungsgedanken in sich schliesst. Aber mit diesen Grundgedanken ist noch nicht Alles geleistet, was nothwendig ist, um das Verfahren des Copirens mit der Presse so einfach und sicher zu machen, wie wir es heute kennen.

Da war zunächst die Löslichkeit der Tinte zu reguliren. Sie musste beim Schreiben trocknen und sich doch im Augenblick wieder lösen, wenn das beim Pressen aus dem Copirpapier herausquellende Wasser sie berührte. Sie musste ferner so eingerichtet werden, dass sie definitiv unlöslich wurde, falls man es unterliess, eine Presscopie von dem Schriftstück zu nehmen. Dieses Ziel wurde erreicht durch die Verwendung des Glycerins als Zusatz zur Tinte, denn das Glycerin verlangsamt das völlige Austrocknen der Tinte, ist aber doch flüchtig genug, um, in sehr kleinen Mengen der Luft dargeboten, schliesslich zu verdampfen und die Schrift nach einiger Zeit völlig trocken zurückzulassen. Erst durch diesen Zusatz ist es gelungen,

die Schrift einige Tage copirfähig zu erhalten, in letzter Linie aber doch unverwischbar zu machen.

Ferner gehört hierher die Erfindung der unverwüstlichen und doch nicht abschmutzenden Oelpapiere, welche durch Tränken von dünnem Carton mit Leinölfirniss erhalten werden und nothwendig sind, um in Copirbüchern das Durchschlagen der copirenden Schrift auf die Nachbarseiten zu verhindern.

Eine verhältnissmässig späte Errungenschaft der Copirtechnik endlich sind die sehr farbstoffreichen Tinten, wie sie mit Hülfe von Blauholzextract und namentlich durch die Anwendung der so ausserordentlich ausgiebigen Anilinfarbstoffe erhalten werden. Die Anwendung dieser wunderbaren Errungenschaft der Chemie hat auch auf dem Gebiete der Schreibtechnik eine Umgestaltung herbeigeführt, welche in grossen Zügen zu schildern die Aufgabe unserer nächsten Rundschau sein soll. Witt. [7496]

* * *

Das erste Auftreten des Eisens. Wie Professor Montelius auf dem letzten deutschen Anthropologen-Congresse berichtete, hat bis vor kurzer Zeit die Meinung geherrscht, dass das Eisen in den skandinavischen Ländern erst recht spät, vielleicht erst etwa um das Jahr 300 n. Chr., Eingang gefunden habe, während es in den Culturländern Südeuropas schon ausserordentlich lange in Gebrauch gewesen sei. Jedoch neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass man in Aegypten sich erst von der Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. ab des Eisens bedient hat. Ob freilich in den Nilländern zum ersten Male das Eisen in Benutzung genommen wurde, ist fraglich; so viel aber scheint sicher, dass es vor 1400 v. Chr. nirgends in Gebrauch gewesen ist. In Griechenland finden sich erst in den jüngsten mykänischen Gräbern Eisenreste. Charakteristisch ist für diese Eisenfunde, dass sie vornehmlich aus Schmuckgegenständen, z. B. Fingerringen, bestehen. Das Metall war also offenbar noch so selten und kostbar, dass es nur zu Schmucksachen verwendet wurde. In Italien kam das Eisen zunächst nach den südlicheren Theilen der Halbinsel, erst später gelangte es nach dem Norden, von wo aus es etwa um das Jahr 900 v. Chr. in der Schweiz Eingang fand. Zuletzt erhielt der Norden Europas das Eisen; doch war es als Material für Schmucksachen bereits während der dritten und vierten Periode der Bronzezeit vielfach in Gebrauch, das beweisen die Gräberfunde in Skandinavien. Die oben citirte Meinung ist demnach als irrthümlich zu bezeichnen. Der Grund, warum das Eisen so ausserordentlich langsam in allgemeinen Gebrauch übergehen konnte, beruht wohl in den Schwierigkeiten, die der technischen Behandlung dieses Metalles entgegenstehen. [7491]

* * *

Die Hautbedeckung der Dinosaurier, jener grossen Reptile der Secundärzeit, deren oft abenteuerliche Gestalten ihnen den Namen von Drachen und Lindwürmern eingetragen haben, weil sich dem Reptilcharakter so häufig Vogelmerkmale beimischten, war bis heute so gut wie unbekannt. Wohl wusste man, dass bei einzelnen Arten Knochenschilder und Knochenstacheln, die wohl im Leben mit Hornsubstanz bedeckt waren, den Leib beschützten, aber über die Epidermalgebilde der anderen nackthäutigen Arten wusste man bisher gar nichts. Nunmehr berichtet O. A. Peterson, der Leiter der paläontologischen Expedition des Carnegie-Museums, dass man bei der letzten Campagne in Schichten der oberen Jurabildungen von Süd-wyoming einen beträchtlichen Theil vom Skelett eines *Claosaurus* mit etwa 25—30 zusammengehörigen Wirbeln gefunden habe, neben denen sich in der Gegend der vorderen Schwanzwirbel Abdrücke der Haut befanden, die mit kleinen hexagonalen Platten oder Schuppen bedeckt war. Einige davon hatten mehr als einen halben Zoll im Durchmesser. Wir müssen uns also das Bild dieser Thiere, die den Iguanodonten Europas nahestanden, aber mit den vogelartigen Becken und Hinterbeinen auch noch einen vogelartigen vielzähnigen Schnabel verbanden, mit einem Leibe vervollständigen, der gleich demjenigen vieler Fische und Reptile mit rautenförmigen, sechseckigen Schuppen bedeckt war. *(Science.)* E. K. [7456]

* * *

Hexenbesen. Die sogenannten Hexenbesen, auch Donnerbüschel und Wasserbesen genannt, sind, wie wir der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* entnehmen, eigenartig gestaltete Missbildungen an den Zweigen höherer Sträuche und Bäume, die durch parasitische Pilze verursacht werden und erst nach mehrjährigem Wachsthume absterben. Am leichtesten kenntlich sind die Hexenbesen der Birke, deren Zweige eine Art Nest bilden. In jedem Jahre werden neue Zweige des Hexenbesens gebildet, die sämmtlich emporgerichtet sind, und deren Blätter auf der Unterseite hellgraue Flecken aufweisen. Die letzteren bezeichnen diejenigen Stellen, wo die Pilze ihre Sporenschläuche entwickeln. Bei Erle, Birke, Kirsche und Pflaume ist die Pilzgattung *Exoascus* die Erregerin der Hexenbesen, während bei Akazie und Edeltanne *Aecidium*-Arten zu jenen seltsamen Wucherungen Veranlassung geben. Die Hexenbesen der Edeltanne sind dadurch charakterisirt, dass ihre Nadeln um den ganzen Spross herum angeordnet sind, im Gegensatze zu der zweireihigen Anordnung, wie der normale Spross sie zeigt. Specifisch ist für alle Hexenbesenzweige in erster Linie die in die Höhe strebende Wachsthumsrichtung. Ausserdem tragen sie fast niemals Blüthen, wohl aber Blätter, die der Fruchtbildung des Pilzes dienen. Dr. W. Sch. [7488]

* * *

Die Anpflanzungen am Suezkanal, über die wir früher (Jahrg. XI, S. 479) berichtet hatten, werden in neuerer Zeit, nachdem man die guten Erfolge der ersten, seit 1897 begonnenen Pflanzungen gesehen hat, mit grösserem Eifer fortgesetzt. Aus dem letzten Berichte des Vicepräsidenten der Suezkanal-Gesellschaft, Boucard, ist darüber Folgendes nachzutragen. Ausser dem Filao *(Casuarina equisetifolia)*, der besonders angepflanzt wurde, um die von der Wüste drohenden Sanddünen aufzuhalten, sind noch eine Menge anderer Pflanzen, die mehr den Zweck haben, die Ufer zu befestigen, angepflanzt worden. Um die Abspülung der Ufer durch die von den Fahrzeugen erregten Wellen zu vermindern, hat man die Wasserlinie durch ein üppig wachsendes Riesenschilfrohr *(Arundo gigantea)* eingefasst, deren Stengel 3—6 m hoch werden, während die Wurzeln im Wasser stecken. Die Abhänge der Ufer wurden mit gutem Erfolge durch mehrere *Tamarix*-Arten *(T. gallica, T. nilotica* und *T. articulata)* befestigt, deren Zweige die gute Eigenschaft haben, wenn sie übersandet werden, neue Wurzeln zu treiben. Man mischt Alfagras *(Stipa tenax)* und die Salzmelde *(Atriplex halimus)* darunter. Den Casuarinen gesellt man in dem 50 m breiten, die Sanddünen abhaltenden Streifen, der sich, 100 m vom Wasser entfernt, auf der bedrohten Seite des Kanals hinzieht, Nilakazien *(Acacia nilotica)*, Gummibäume *(Eucalyptus globulus* und *E. robusta)*,

Lamberts Cypressen *(Cupressus macrocarpa)* und verschiedene Feigenarten, wie den Gummibaum *(Ficus elastica)* unserer Blumentische und die bengalische Feige *(F. bengalensis)*, endlich Pappeln, Maulbeeren und Sycomoren, die meist recht gut in dem kieselsäurereichen Boden gedeihen, wenn er mit Kanalwasser besprengt wird. Schwieriger sind thonige Strecken, auf denen sich das Salz anhäuft, zu befestigen. [7455]

BÜCHERSCHAU.

A. Horsley Hinton. *Künstlerische Landschafts-Photographie in Studium und Praxis.* Autoris. Uebersetzung aus dem Englischen. 2. durchgesehene u. erw. Auflage. Mit 14 Tafeln nach Originalen des Verfassers. gr. 8°. (XV, 126 S.)

Die Bestrebungen, die Photographie zu einem künstlerischen Ausdrucksmittel zu machen, haben zum Erscheinen dieses Werkes geführt, welches schon in seiner Heimat grosse Anerkennung gefunden hat und dessen deutsche Uebersetzung sehr bald vergriffen war, so dass nun schon die zweite Auflage desselben vorliegt. Der Verfasser, ein anerkannt tüchtiger Landschaftsmaler und Aesthetiker, sucht an Skizzen, mit welchen das Werk reichlich ausgestattet ist, darzuthun, wie man eine Landschaft sehen soll. Wenn auch künstlerischer Sinn zu denjenigen Gaben gehört, welche dem Menschen angeboren sein müssen, so ist doch passende Schulung im Stande, denselben ausserordentlich zu entwickeln. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das vorliegende Werk in dieser Richtung viel Segen gestiftet hat und noch stiften wird; sein Studium sei daher allen Denen, die sich der schönen Kunst der Photographie widmen, bestens empfohlen. WITT. [7497]

* * *

Prof. Dr. med. Gustav Fritsch, Geh. Medicinalrath. *Die Gestalt des Menschen.* Mit Benutzung der Werke von E. Harless und C. Schmidt für Künstler und Anthropologen dargestellt. Mit 25 Tafeln und 287 Abbildungen im Text. gr. 4°. (VIII, 173 S.) Stuttgart, Paul Neff. Preis geb. 12 M.

Schon seit den Zeiten der Antike bildet der Bau des menschlichen Körpers in seiner vollkommensten Gestalt ein ebenso ausgedehntes, wie schwieriges Studium. Bei den ausserordentlich grossen Schwankungen, welchen die Proportionen des menschlichen Körpers unterworfen sind, wird es nothwendig, gewisse Verhältnisse festzulegen, welche den Ausdruck der Schönheit hervorbringen und daher für den Künstler maassgebend sind. Zu den vielen Werken, welche diesen Gegenstand behandeln, gesellt sich das vorliegende; dasselbe unterscheidet sich von seinen Vorgängern namentlich dadurch, dass der Verfasser die Photographie in ausgedehntem Maasse als Hülfsmittel für seine Darlegungen herangezogen hat.

Das angezeigte Werk wendet sich in erster Linie an den ausübenden Künstler und den Anatomen, es wird aber ohne Zweifel auch mit grossem Interesse von solchen Personen studirt werden, welche diesen beiden Classen von Berufen nicht angehören. Ganz besonders ist sein Studium Denen zu empfehlen, welche als Liebhaberphotographen die menschliche Figur zum Vorwurf ihrer Arbeiten machen, sie werden, wenn sie sich an der Hand dieses Werkes über das unterrichten, was Generationen als schön anerkannt haben, leichter dazu gelangen, auch mit Hülfe des modernen Ausdrucksmittels, der Photographie, gefällige Darstellungen hervorzubringen. S. [7498]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Doeflein, Dr. Franz. *Von den Antillen zum fernen Westen.* Reiseskizzen eines Naturforschers. Mit 83 Abbildungen im Text. gr. 8°. (VII, 180 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 5 M., geb. 6,50 M.

Elbs, Professor Dr. Karl. *Die Akkumulatoren.* Eine gemeinfassliche Darstellung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Dritte verm. u. verb. Auflage. Mit 3 Figuren im Text. 8°. (48 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1 M.

POST.

Mit zwei Abbildungen.

An den Herausgeber des Prometheus.

Die in Nr. 581 des *Prometheus* unter dem Titel „Farben im Magen eines Krebses" von Herrn Dr. W. Sch. publicirte Beobachtung einer eigenartigen Interferenzerscheinung an einem Chitingebilde aus dem Magen unserer Wasserassel findet bei den niederen Krebsen des Süsswassers mehrfache und leichter zur Anschauung gelangende Wiederholung.

Wenn wir uns den als „Wasserfloh" allgemein bekannten, in jeder, auch der kleinsten, nicht ganz pflanzenleeren Wasseransammlung oft massenhaft vorkommenden Vertreter der Branchiopoden verschaffen, so finden wir nach dem Entfernen der den Körper umhüllenden Schalenklappen die eigenthümlich gelappten Schwimmbeine, deren

Abb. 206.



Abb. 207.



blattförmig verbreiterte Innenäste am Rande mit einer grossen Anzahl langer und ungemein zarter Borsten besetzt sind (Abb. 206). Dieser hauptsächlich der steten Erneuerung des Athemwassers dienende Strudelapparat ist es, der dem schwach bewaffneten Auge herrliche Farbenspiele gleichfalls vorzuzaubern vermag.

Die gleiche Augenergötzung, aber ohne dass wir gezwungen werden, einen Eingriff in fremdes Leben zu verbrechen, bieten ferner die als „Hüpferlinge" nicht unbekannten Copepoden, von welchen uns jedenfalls mehrere Exemplare gleichzeitig mit dem oben erwähnten Wasserfloh ins Garn gegangen sein werden.

Hier ist es — speciell bei dem durch seine fast körperlangen Ruderfühler ausgezeichneten Diaptomus — die ausserordentlich zarte und dichte Befiederung der dem schlanken, gabelig getheilten Hinterende aufsitzenden Endborsten (Abb. 207), welche bei geringer Lupenvergrösserung und entsprechender Belichtung die ganze Farbenscala der Iris dem Beschauer vorzutäuschen im Stande ist. [7485]

C. van Douwe, München.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 590. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 18. 1901.

Flug eines ungefesselten Hargrave-Drachens.

Von Professor Dr. W. Köppen.

(Schluss von Seite 262.)

Durch Marvins Vorgehen mit der Anbringung des Meteorographen im Innern des Hargrave-Drachens haben wir gelernt, dass eine Last an dieser Stelle die Bewegungen des Drachens nicht ungünstig beeinflusst und dass diese Last hier vor jeder Beschädigung vortrefflich bewahrt ist. Daraus ergiebt sich, dass dies auch der gegebene Ort für einen menschlichen Insassen ist, nicht aber die sehr gefährliche Aufhängung unterhalb des Drachens. Damit beim Landen nicht nur der Insasse, sondern auch der Drache selbst unbeschädigt bleibe, kann man den Stoss, wie bei Samuelsons Flugmodell, durch vier gespreizte, an elastischen Gurten befestigte Beine aufnehmen. Auch kann man den Fahrer in den Stand setzen, die Fallschirmfläche durch Ausfüllung des Raumes zwischen den Zellen im Bedarfsfalle zu vergrössern. Es lässt sich leicht eine Vorrichtung angeben, die beide Zwecke vereinigt und den Ausblick des Fahrers nicht behindert, doch sind solche Einzelheiten besser der weiteren Entwickelung der Sache zu überlassen, da wir überreich an Constructionen von Flugmaschinen sind, die fein ersonnen sind, aber den einzigen Uebelstand haben, dass sie nicht fliegen können. Auch die hier vorgeschlagene kann dieses nicht, insofern sie mit Ausnahme der einen erwähnten Combination nicht oder nur vorübergehend Höhe gewinnen kann. Sie will auch nichts weiter sein als ein Uebungsapparat, an dem endlich ohne grosse Kosten und ohne erhebliche Gefahr die Manöver studirt und erlernt werden können, durch die der Flug einer solchen Construction nach dem Willen des Menschen beeinflusst werden kann. Um die Flugzeit zu verlängern und die Gefahr des Unbekannten noch weiter zu verringern, kann man zuerst an Stelle des oberen Drachens einen Ballon nehmen, der einen Theil der Last trägt, wie dies schon von Platte vorgeschlagen worden ist, und die Versuche nicht bei zu starkem Winde machen. Weiterhin aber ist auch die Ausprobirung leichter Motoren auf diesem Wege möglich. Zu allererst kann für einen Theil des Fluges ein fallendes Gewicht, das eine Luftschraube treibt, als einfachster Motor dienen; hat das Gewicht den Boden erreicht, so schneidet der Fahrer die Schnur ab. Gelingt es auf diese Weise, in der Curve des Barographen auch nur eine Stufe oder Zacke durch schräge Aufwärtsbewegung zu bilden, so ist schon viel gewonnen und der Weg für weitere Erfolge geöffnet. Dass ein vom Drachen herabhängendes Gewicht den Flug des gefesselten Drachens nicht stört, hat die Erfahrung auf dem

Blue Hill gezeigt, wo der Meteorograph häufig am hinteren Rande der Vorderzelle des Drachens an einem langen Draht aufgehängt wird. Beim freien Fluge muss es sich erst zeigen, wie die Trägheit dieses Gewichtes gegenüber den Ungleichheiten in der Luftströmung auf dessen Flug einwirkt.

Die Grössenverhältnisse eines Hargrave-Drachens, der einen Mann tragen kann, ergeben sich aus folgender Betrachtung. Fallschirmen zum Tragen einer Person von mittlerem Gewicht (70 kg) pflegt man einen Durchmesser von 7 bis 12 m, also eine Fläche von 38 bis 113 qm zu geben. Auf der Versammlung der russischen Naturforscher in Kiew 1898 wurde, wer es wünschte, mittelst zweier Hargrave-Drachen von 60 und 40, zusammen 100 qm, vom Boden emporgehoben. Baden-Powell dagegen verwendet zum Heben eines Mannes vier oder fünf seiner Levitor-Drachen von je 120 Quadratfuss, also nur 52 oder 65 qm im ganzen (vergl. *Aëronautical Journal* 1899). Es genügen also etwa 100 qm Tragfläche sicher sowohl zum Heben eines Mannes mittelst Drachenwirkung als zum nachfolgenden Herabschweben. Diese Fläche wird man zweckmässig so vertheilen, dass etwa 70 qm auf den Hauptdrachen, 23 qm auf den oberen Drachen und 7 qm auf einen diesen anhebenden Pilot-Drachen kommen. Oder, wenn man die beiden letzteren durch einen Ballon ersetzen will, so hätte dieser zuerst 5 bis 6 m Durchmesser zu erhalten, und später könnte man es, als Vorübung für den reinen Drachenbetrieb, mit der Verbindung eines kleineren Ballons und eines Ober-Drachens von 12 oder 15 qm versuchen.

Der Hauptdrache hätte hiernach die elffache Fläche des Marvin-Drachens zu erhalten, dessen Flüge am 1. September und 8. November v. J. den Anlass zu diesem Aufsatze gegeben haben. Da man für den freien Flug die beiden Zellen des Drachens wohl gleich machen und beide mit drei Flächen versehen wird, so wird, wenn man die Form des Marvin-Drachens beibehalten will, jede seiner Dimensionen nur zu verdreifachen sein; das giebt ein Gestell von je 6 m Länge und Breite und $2\frac{1}{2}$ m Höhe. Als Halteleine für das ganze Drachengespann genügt ein Stahldraht von dem sechzehnfachen Querschnitt des für den Marvin-Drachen benutzten, also von $\frac{1}{2} \times 16 = 8$ qmm bezw. von 3,2 mm Durchmesser, oder ein dem entsprechendes Kabel. Ebenso stark hätte das Ankertau zu sein, wenn man die Mitnahme eines Ankers für nothwendig hält. Als Verbindungsleine zwischen dem Hauptdrachen und dem Ober-Drachen wird, der leichteren Behandlung wegen, Hanfschnur von 5—6 mm Durchmesser zu nehmen sein.

Bedenken kann das Fallenlassen eines 1—2 km langen Kabels beim Loslösen des Drachens erregen. Allein erstens kann man leicht das Kabel durch einige weitere Drachen daran so weit tragen, dass man bei schnellem Einhieven es von der Erde frei halten kann. Denn da bei den oben angegebenen Dimensionen das Kabel in mässigem Winde auf ein Drittel seiner Zugfestigkeit beansprucht wird, sein Abreissen aber bei dieser Anordnung keine extremen Gefahren mit sich bringen würde, so kann man ihm ohne Sorge noch eine Drachenfläche von 20 oder 30 qm anvertrauen. Zweitens wird man für diese Versuche doch überhaupt eine ziemlich menschenleere Gegend auswählen und kann in der betreffenden Richtung Wachen ausstellen. In der Stadt freilich wird Einem der zur Erde gefallene Draht durch unverständige Helfer sofort zum grössten Theil unbrauchbar gemacht und kann er auch Gefahren für den Verkehr, besonders durch Berühren der Leitungen elektrischer Bahnen, herbeiführen.

Es ist bekannt, dass Hargrave den nach ihm benannten Drachen im Verlaufe seiner anhaltenden Studien zu einer Flugmaschine erfunden hat, und es kann Allen, die auf diesem Felde arbeiten, dringend gerathen werden, seinem Beispiele zu folgen und das Gebahren, insbesondere die Stabilität, ihrer Constructionen zu prüfen, indem sie diese zuerst als Drachen probiren. Nur solche Gestelle, die sich bei richtiger Fesselung als Drachen stabil erweisen und befriedigen, geben Aussicht dafür, dass sie auch bei freiem Fluge die nöthige automatische Stabilität zeigen werden. Hätte man diese Vorsicht stets angewandt, so würde der Tod Pilchers und vielleicht auch der Lilienthals vermieden worden sein. Denn ihre Gestelle sehen nicht danach aus, dass sie als Drachen dauernde Stabilität geben würden. Dasjenige von Lilienthal ist erst lange nach seinem Tode von Fitzgerald (*Aëronautical Journal* 1898) so probirt worden, und wahrscheinlich nur unter günstigen Windverhältnissen. Pilcher hatte die Kühnheit, sich selbst auf seinem Gestell als Drachen heben zu lassen, das dann durch sein Umschlagen bewies, dass es für einen Drachen nicht die geeignete Form besass. Chanute, Graf Carelli, auch Kress haben ihre Constructionen zwar als Drachen versucht, aber nur wenige Male, und die Erfahrung zeigt, dass erst sehr viele und lange Aufstiege unter verschiedenen Umständen genügende Auskunft über die Eigenschaften einer neuen Drachenform geben können. Biegsame Gestelle z. B. sind bei schwachem Winde gut, bei starkem unbrauchbar. Nach abwärts concave Flächen sind nur mit grosser Vorsicht zu verwenden, da sie, wie Versuche mit Papiermodellen sehr leicht zeigen, Neigung zum Umschlagen haben in die stabilere Stellung mit der convexen Seite abwärts. Dies ist auch sehr begreiflich. Denn die Stabilität, mit der plane oder abwärts convexe Flächen beim Fall

in die horizontale oder schwach geneigte Lage zurückzukehren streben, beruht ja darauf, dass bei stärkerer Neigung sofort der Druckmittelpunkt sich nach dem unteren resp. vorderen Rande zu verlegt, wodurch die Fläche zurückgekippt wird; bei abwärts concaven Flächen aber wird dieses Bestreben paralysirt und sogar ins Gegentheil verwandelt dadurch, dass der untere Theil steiler, der obere horizontaler wird, der Druckmittelpunkt also, bei starker Concavität, nach oben und hinten verlegt und die Fläche umgeworfen wird. Diese Gefahr ist beim freien Fluge grösser, als beim Drachen, bei dem solche Flächen bekanntlich auf dem Blue-Hill mit gutem Erfolg verwendet werden. Bei Lilienthals Versuchen hat nur die Grösse seines horizontalen Steuers und seine allmählich erworbene Geschicklichkeit die Katastrophe so lange verhindert. Man muss aber verlangen, dass die Stabilität des Apparats automatisch gesichert sei und das verständige Eingreifen des Menschen nur die Richtung und Schnelligkeit des Fluges bestimme. Was würde man von einem Boote sagen, das nur durch kunstvolles Balanciren seiner Insassen vor dem Umschlagen im Seegang bewahrt werden könnte? Chanutes Doppelflügel hat diese automatische Stabilität erhalten, ausser durch das Steuer durch die sehr tiefe Lage des Fahrers, die aber andere Uebelstände mit sich bringen dürfte, nämlich starkes Pendeln und unangenehmes Landen.

Wir müssen aber von jeder Flugmaschine nicht nur fordern, dass sie als Drachen automatische Stabilität zeigt, sondern auch, dass ihre Flächen genügend gross und so gebaut sind, dass die Maschine auch ohne Motor, also ohne andere Horizontalbewegung relativ zum Wind, als der Fall mit excentrischer Belastung mit sich bringt, so langsam fällt, dass sie ihren Insassen heil zur Erde befördert, mag sie auch selbst ein paar Stäbe brechen. Diese Forderungen sind rigoros, denn auch ein Hargrave-Drache ist bei starkem Winde nicht vollkommen stabil; man weiss aber zur Genüge, dass es viel leichter ist, Stabilität zu erreichen bei geringer, als bei grosser relativer Bewegung zur Luft, dass ein Drache also, der bei einem Winde von 20 m p. Sec. stabil ist, bei einer Fahrt von 10 m p. Sec. durch die Luft übergenug Stabilität besitzt; und es ist selbstverständlich, dass eine sich selbst überlassene Flugmaschine leicht in zufällig sehr ungünstiger Stellung die Erde berühren kann. Aber beide Forderungen sind erfüllbar, wie eben die Hargrave-Drachen zeigen, also müssen sie auch gestellt werden. Eine aviatische Flugmaschine, die nicht anders landen kann, als mit grosser Geschwindigkeit relativ zur Erde, ist im Princip verfehlt.

Die Eingangs wiedergegebenen Aufzeichnungen des Meteorographen sind die ersten veröffentlichten, die während eines freien Fluges gewonnen sind. In Verbindung mit der längeren Uebung mit gefesselten Hargrave-Drachen rufen sie in mir das Gefühl hervor, dass bei einem Fluge dieser Art weniger Gefahr sei, als bei demjenigen eines Luftballons, und dass dazu ungleich weniger Muth gehört, als Pilâtre de Rozier beim ersten Besteigen des Luftballons bewies, von Garnerins Kühnheit beim ersten Absturz mit dem Fallschirm ganz zu schweigen.

Die Lage eines Menschen im Inneren eines Kastendrachens von richtiger Form und Grösse wird sich, glaube ich, weniger gefährlich erweisen, als diejenige im Korbe eines Luftballons, vorausgesetzt, dass er im Stande ist, seine Verbindung mit der Erde willkürlich aufzugeben und dass ein zum Landen günstiges Terrain gegeben sei. Sie wird auch bei starkem Winde wahrscheinlich weniger unangenehm sein, als diejenige im Korbe eines Fesselballons, weil der Drache stabiler ist; doch das könnte mit unserem Barograph-Seismograph leicht festgestellt werden. Bewährt es sich, so dürfte mit der Zeit der Kastendrache den Fesselballon verdrängen. Gemeinsam ist beiden, dass im Momente der Loslösung die Erschütterungen vorüber sind und ein ruhiger Flug eintritt, beim Fesselballon zunächst aufwärts, beim Drachen sofort abwärts. Jedem, der sich mit Papierdrachen vergnügt hat, ist ja auch bekannt, dass man einen Drachen von mangelhafter Stabilität, der in starkem Winde „schiessen“ will, sofort zum Stehen bekommt, wenn man den Winddruck auf ihn durch rasches Nachlassen von Leine oder durch einige Schritte Mitlaufens auf ihn zu verringert. Das am 1. September erfolgte Umkippen des Drachens kann also nicht wohl geschehen, wenn er einen intelligenten Insassen hat, denn dieser wird, wenn die Schwankungen eine gefährliche Grösse erreichen, den Drachen loslösen. Auf die Ruhe der späteren Fahrt hat es übrigens keinen Einfluss, ob der Drache auf der Bauch- oder auf der Rückenseite liegt, da oben und unten in ihm ganz gleich sind.

Ich kann diesen Aufsatz nicht besser schliesen, als indem ich mich den zuversichtlichen Worten anschliesse, die Hargrave am 5. Juli 1895 vor der R. Soc. of N. S. W. gesprochen hat:

„The cellular kite is the germ that has been modified and developed, and in all probability it will prove to be the permanent type of the supporting surfaces of flying machines. A single experiment will show anyone that absolute stability and certainty of action may be relied on; and that the careful adjustment and balancing of single planes and affairs with a diedral angle is wasted labour.“ Und weiter, nach Beschreibung eines Versuchs der Hebung eines Menschen mit vier übereinander gekoppelten Drachen dieser Form, freilich ohne Loslösung von der Leine, heisst es zum Schluss: „that a safe means of

making an ascent with a flying machine, of trying the same without any risk of accident, and descending, is now at the service of any experimenter who wishes to use it.“ [7406]

Schichausche Torpedoboote.

Der ehemalige französische Marineminister und ständiger Referent für die Marinevorlagen in der Kammer, Ed. Lockroy, hat im Spätsommer 1900 auf einer Studienreise durch die deutschen Schiffswerften auch die Werften der Firma F. Schichau in Elbing und Danzig besucht und im *Temps* darüber einen Reisebericht veröffentlicht, in dem er sich eingehend über die Schichauschen Torpedoboote ausspricht. Er hatte in Elbing Gelegenheit, fertige Torpedoboote für Deutschland, Italien und Russland zu sehen, die unter sich nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweisen und die, nach Lockroys Ausspruch, in ihren Formen so wenig den französischen als den englischen Torpedobooten gleichen, aber den Eindruck der Stärke und gleichzeitig einer ausserordentlichen Beweglichkeit machen. Es darf nicht Wunder nehmen, dass diese Aeusserung zu einem lebhaften Meinungsaustausch in Fachkreisen Veranlassung gab, der natürlich auf ein Urtheil darüber hinauslief, welche Art von Torpedobooten die beste sei. Es darf jedoch nicht überraschen, dass eine Einigung der Meinungen nicht erzielt worden ist und auch nicht erzielt werden kann, weil die Bedingungen, die das Torpedoboot dem Eigenthümer erfüllen soll, nicht überall dieselben sind und dass aus diesem Grunde auch die Einrichtungen dieser Fahrzeuge verschieden sein müssen.

Die den Torpedobooten der verschiedenen Flotten gestellten Aufgaben lassen sich keineswegs summarisch zusammenfassen, sie haben sich vielmehr aus den in den Marinen geltenden besonderen Anschauungen und localen Verhältnissen entwickelt, die nicht aller Orten dieselben sein können. Schon die Namen, die diesen Fahrzeugen in den verschiedenen Marinen gegeben sind, deuten auf eine solche Verschiedenheit hin. Während wir in der deutschen Marine Torpedoboote und Torpedo-Divisionsboote haben, kennt man anderwärts Hochsee- und Küsten-Torpedoboote, Torpedobootzerstörer (Torpedo Boat Destroyers), Contre-Torpilleurs u. s. w., und verbindet mit solcher Bezeichnung Begriffe für die Verwendung dieser Fahrzeuge, denen gewisse Einrichtungen derselben entsprechen sollen. Im übrigen ist der Gedanke, die Torpedoboote durch besondere Fahrzeuge, die ihnen an Fahrgeschwindigkeit und Artillerie überlegen sind, bekämpfen zu lassen, fast so alt, wie die Torpedoboote selbst. So entstanden die Torpedojäger, Torpedokreuzer und seit 1893 die Torpedobootzerstörer, denen die deutschen Divisionsboote und neueren Torpedoboote nach Grösse und Maschinenkraft entsprechen.

Es ist in dieser Zeitschrift schon früher der Entwickelungsgang der Torpedoboote geschildert worden, der bei kleinen, winzigen Fahrzeugen von 12 bis 20 t beginnt. Man erblickte in deren Kleinheit ein schätzbares Schutzmittel für ihre gefahrvollen Angriffe auf feindliche Schiffe, aber die diesen Mikroben mangelnde Seefähigkeit war Ursache, ihre Grösse nach und nach fortdauernd bis zur Gegenwart so zu steigern, dass sie heute schon bei 350 t, bei der Grösse derjenigen Fahrzeuge angelangt sind, die nach früherer Ansicht vermöge ihrer überlegenen Seefähigkeit und Geschwindigkeit ihre Verfolger und Zerstörer sein sollten. Die deutsche Marine besitzt nur zwei Schiffe, die beiden kleinen Kreuzer *Meteor* und *Komet*, die zu dem Zwecke, Torpedobootzerstörer zu sein, in den Jahren 1888 und 1890 auf der Germaniawerft und im Vulcan auf Stapel gelegt wurden. Sie haben 960 t Wasserverdrängung und erreichen mit ihren Maschinen von 4500 PS 10 Knoten Geschwindigkeit, entsprachen aber nicht den Erwartungen, so dass man diesen Schiffstyp nicht weiter entwickelt hat. Heute wird in der deutschen Marine, wie auch anderwärts, kein Unterschied mehr zwischen Torpedobooten und Torpedobootzerstörern gemacht, denn die erheblich grössere Fahrgeschwindigkeit der im letzten Jahrzehnt gebauten Linienschiffe zwang dazu, auch den Torpedobooten eine jenen erheblich überlegene Geschwindigkeit zu geben, von der ihre Erfolge im Kriege in erster Linie abhängen. Eine solche Geschwindigkeitssteigerung machte aber auch ein Hinaufgehen in der Grösse nothwendig. In diesem Sinne sind die neuen deutschen Torpedoboote in fortschreitender Entwickelung aus den Schichauschen Divisionsbooten hervorgegangen, die sich in jeder Beziehung und allen Verhältnissen, auch im Sturm auf hoher See vortrefflich bewährt haben.

Die Unterschiede der von Lockroy bei Schichau gesehenen Torpedoboote für Deutschland, Italien und Russland sind aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

	Deutschland	Italien	Russland
Länge . . . . m	61	60	61
Breite . . . . m	7	6,5	7
Wasserverdrängung t	350	280	350
Maschinenkraft . . PS	5400	6000	6000
Geschütze	3—5 cm, mehrere 3,7 cm	1—7 cm, 5—5 cm	1—7 cm, 5—4 cm
Geschwindigkeit . . Sm	27	30	29
Torpedo-Ausstossrohre	3—45 cm	2—35 cm	3—45 cm
Kohlenvorrath	100,5	75	95

Die deutschen und russischen Torpedoboote gehen demnach in ihrer Wasserverdrängung noch über die im Jahre 1890 von England in Bau gegebenen 30 Knoten-Torpedobootzerstörer, die nur 300 t haben, hinauf, nur die italienischen Boote bleiben dahinter zurück. Bei letzteren ist offenbar auf eine möglichst grosse Fahrgeschwindigkeit das Hauptgewicht gelegt worden, zu welchem Zweck sie vier von Schichau verbesserte Kessel des Systems Thornycroft und Maschinen besitzen, die 6000 PS entwickeln und die dem ersten fertig gewordenen Boot dieser Art, dem *Lampo*, bei der Probefahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 32 Knoten gaben, während vertragsmässig nur 30 Knoten verlangt waren. Dabei ist jedoch der Kohlenvorrath verhältnissmässig gering, so dass diese Boote eine dementsprechend kurze Dampfstrecke haben, die jedoch dem Verwendungszwecke der Boote genügen mag. Die ganze italienische Küste ist in Torpedobootsbezirke getheilt, denen schon im Frieden eine Anzahl Torpedoboote zum Zwecke der Küstenbewachung zugetheilt sind, für die ein mit Hafen-, Werkstatts- und Befestigungsanlagen, sowie mit Signal- und Telegrapheneinrichtungen versehener Stationsort in jedem Bezirk hergerichtet ist. Hauptzweck dieser Torpedoboote ist demnach der Aufklärungs- und Nachrichtendienst innerhalb des ihnen zugewiesenen Bezirks. Diesen Verhältnissen scheint die grosse Fahrgeschwindigkeit mit geringem Kohlenvorrath, wie auch die verhältnissmässig starke Geschützausrüstung, jedoch mit geringem Munitionsvorrath, angepasst zu sein. Munition und Kohlen können in dem schnell zu erreichenden Stationsort ergänzt werden. Dagegen ist die Torpedoarmirung des Bootes nur schwach, was darauf schliessen lässt, dass man auf den Gebrauch dieser Waffe in Italien einen geringeren Werth legt, als es in anderen Marinen geschieht. Offenbar sollen die Boote befähigt sein, bei ihren Aufklärungsfahrten mit ihrer Artillerie gegen verfolgende Kreuzer sich zu vertheidigen, auch nöthigenfalls von ihrem Rammsteven Gebrauch zu machen.

Im Gegensatz dazu wird in der deutschen Marine der Torpedo-Angriff noch immer als die eigentliche Aufgabe der Torpedoboote, auch der neuen, angesehen, zu welchem Zwecke sie mit drei Torpedo-Ausstossrohren von 45 cm Kaliber ausgerüstet sind. Da sie die Schlachtschiffe auf hoher See aufsuchen sollen, so bedürfen sie der besten See-Eigenschaften und einer grossen Beweglichkeit, weil der letzteren der Sporn nicht dienlich sein würde, so ist derselbe fortgeblieben, zumal die Boote zum Gebrauch desselben wenig Gelegenheit haben werden; zum Anrennen von Torpedobooten sind sie auch mit ihrem geraden Bug befähigt. Aus ähnlichen Erwägungen ist auch ihre Artillerie erheblich schwächer als die der italienischen, aber zur Bekämpfung feindlicher Torpedoboote vollkommen ausreichend, selbst zur Vertheidigung gegen verfolgende Kreuzer noch wirksam genug. Die Verwendung im Aufklärungsdienst wird in der deutschen Marine nicht als eine Aufgabe für Torpedoboote erachtet, weil deren Gesichtskreis zu klein für diesen Zweck ist; aber so lange der Mangel an Kreuzern in unserer Flotte fortbesteht, wird man gezwungen sein, aus der Noth eine Tugend zu machen und die grossen Torpedoboote aushilfsweise doch in diesem Dienste verwenden müssen, wozu sie bei ihren guten See-Eigenschaften, grossem Kohlenvorrath und nur drei Schichauschen Thornycroft-Kesseln wohl geeignet sind.

Die russischen Torpedoboote halten die Mitte zwischen den deutschen und italienischen, weshalb ihnen Manche, auch Lockroy, vor beiden den Vorzug geben. Man bevorzugt in Frankreich eine starke Artillerie für Torpedoboote, die auf der unglücklichen *Framée* von 314 t und 5700 PS aus einer 6,5 cm- und sechs 4,7 cm-Kanonen bestand; aber die hohe Aufstellung dieser Geschütze überlastete das Schiff mit hoch liegendem Gewicht und verminderte damit seine Stabilität, in Folge dessen es beim Anstoss durch den *Brennus* kenterte und sank. Man ist in deutschen Fachkreisen der Ansicht, dass ein Schichauboot bei der gleichen Collision nicht gesunken wäre.

Auch das Verhalten der 24 der B-Flotte bei den letztjährigen grossen Uebungen der englischen Flotte zugetheilten Torpedobootzerstörer war so wenig befriedigend, dass ein englisches Fachblatt sagte, die Torpedobootzerstörer hätten besser gethan, im Hafen zu bleiben, weil sie in See sich selber mehr Schaden zufügten als dem Feinde.

Damit scheint das Verhalten des von Thornycroft für den Preis von 2407000 Mark der deutschen Marine gelieferten Divisionsbootes *D 10* von 355 t im Einklang zu stehen. Nachdem dasselbe wegen ungenügender Leistungen bei den Probefahrten drei Monate lang zum Umbau in Kiel auf der Werft lag, musste es vor kurzem aus dem Verbande der II. Torpedobootsflotille ausscheiden, um abermals auf der Kaiserlichen Werft zu Kiel umfangreichen Wiederherstellungsarbeiten unterzogen zu werden. In England hatte man dieses Boot unter dem ausdrucksvollen Namen *The Angler* auf Stapel gelegt, weil es, nach englischer Ansicht, Aufträge herbeiziehen und ein Modell für die deutsche Marine und die deutschen Schiffbauer werden sollte. Das Gegentheil ist eingetroffen. Die überlegenen Leistungen des deutschen Schiffbaues haben diesem vermehrte Aufträge zugeführt.

Ein Beweis für die ausgezeichneten See-Eigenschaften der Schichauboote ist die Reise der vier für die chinesische Regierung in Elbing gebauten Torpedobootzerstörer von 280 t, von

denen der *Hai Jing* bei der Einnahme der Takuforts am 17. Juli 1900 durch den deutschen Kreuzer *Iltis* erobert wurde, nach China. Die vier Boote liefen die 3550 Seemeilen (6575 km) lange Strecke von Port Said nach Colombo unter eigenem Dampf und ohne Begleitschiff in einer Fahrt, ohne Aden anzulaufen, und hatten bei ihrer Ankunft in Colombo noch einen ansehnlichen Kohlenvorrath an Bord. *Hai Jing* gehört jetzt zum deutschen Geschwader in Ostasien.

C. STAINER. [7526]

Termiten-Landschaften.

Mit einer Abbildung.

Wenn man im Sudan reist, gelangt man nicht selten in offene Ebenen, die mit Scharen von Riesenpilzen bevölkert erscheinen, erzählt Leutnant A. Bacot in *La Nature* und veranschaulicht diese Scenerie durch eine Abbildung, die wir hier wiedergeben. Kommt man näher und untersucht diese Pilze genauer, so erkennt man alsbald, dass es sich um alte verlassene und verwitterte Termitenbaue handelt, die ursprünglich eine kegelförmige Form besessen haben. Wie aus diesen Kegeln die Pilzformen entstanden sind, erkennt man leicht, wenn man sich einiger analoger Erscheinungen erinnert, wie der Erdpyramiden bei Bozen, von denen der *Prometheus* im VII. Jahrg., S. 399, eine Abbildung brachte, und der sogenannten Gletschertische. Bei den Erdpyramiden schützen Steinblöcke, die auf lockerem, abschüssigen Terrain zerstreut sind, die darunter liegende Erdsäule vor dem Weggewaschenwerden durch Regen, so dass die so vor Abspülung gesicherten Erdmassen als hohe Pfeiler stehen bleiben, die auf ihrem Gipfel den schützenden Stein tragen, bis eines Tages der Träger durch die Einflüsse der Witterung so verdünnt wird, dass er den Steinblock fallen lässt und nun bald gänzlich der Vernichtung anheimfällt.

Bei den Gletschertischen ist der Entstehungsvorgang ähnlich, nur dass hier der Eisblock, welcher auf die Gletscherfläche fällt, dieselbe in dem von ihm beschatteten Bezirk vor der Wirkung der Sonnenstrahlen schützt, welche die freie Oberfläche rings umher abschmelzen, so dass man überall Rinnen mit rieselndem Wasser bemerkt. Dadurch wachsen die Steinblöcke auf ihren säulenförmigen Eisstielen gleichsam wie Hutpilze aus dem abschmelzenden Gletscher empor, bis der Eisfuss von der warmen Sommerluft immer dünner zernagt wird und endlich zerbricht, wobei der Steinblock herunterpurzelt und eine Strecke tiefer eine neue Tischbildung hervorruft. Auch in grösserem Maassstabe treten solche Erscheinungen ein, wenn schwerer verwitterbare Gesteinsmassen in einer gewissen Ausdehnung die unter ihnen liegenden Schichten vor der Wirkung der atmosphärischen Niederschläge in einem Gebiete schützen, welches sonst der Erosion in stärkerem Maasse zugänglich ist. Es bleiben dann isolirte Pfeiler, Kegel und Plateauwände inmitten einer Tieflandschaft stehen, welche die Höhe der ehemaligen, grösstentheils weg-

Abb. 208.



Landschaft mit Termitenbauten bei Farana am oberen Niger.
(Nach *La Nature*.)

gewaschenen Hochebene bezeugen und deshalb auch wohl Zeugen *(Témoins)* genannt werden. Solche Zeugen sind die isolirten Stumpfkegel des Elbthals gegen die böhmische Grenze hin, von denen der Königstein und der Lilienstein am bekanntesten sind, die Mesas oder Tische in den „schlechten Ländern“ *(bad lands)* Nordamerikas und viele andere.

Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen! Auch die pilzförmigen Termitenbau-Ruinen der Congoländer (Abb. 208) haben einen ähnlichen Ursprung. Diese geselligen Gradflügler fertigen ihre Nestbauten bekanntlich aus den zwischen ihren Kiefern zermalmten organischen Stoffen, wie Holz, Laub, auch zum Theil aus Thon, den sie mittelst ihres Speichels noch plastischer und nachher luftbeständiger machen. Für die Deckschichten haben sie eine Art Firniss in Bereitschaft, welche dieselben wie ein Theerdach wasserdicht und gänzlich undurchlässig machen, so dass der Regen nicht eindringen kann, während die Seitenwände porös bleiben, um der Luft den Zutritt zu lassen. Wenn nun solche Nester alt und verlassen sind, verwittern zunächst die seitlichen Oberflächen, während der Mittelpfeiler durch sein undurchlässiges Dach geschützt wird und in verdünnter Gestalt länger Widerstand leistet. So lautet die sehr wahrscheinlich klingende Erklärung Bacots. Es darf aber darüber nicht verschwiegen werden, dass es auch Termiten giebt, welche ihre Nester von vornherein mit überhängenden Schutzdächern versehen.

Wie dem auch sei, die domförmigen Kuppeldecken der nebenstehend abgebildeten Termitennester sind jedenfalls sehr wetterbeständig und wasserdicht, weshalb sich die Eingeborenen der Congoländer häufig derselben bedienen, um die Einfriedigungsmauern ihrer Gehöfte damit zu bedecken. Sie dienen dabei gewissermaassen als Dachziegel. Es dürfte dies der einzige Nutzen sein, den Tropenbewohner jemals von diesen im höchsten Grade lästigen Insekten, welche Wohnungen, Nahrungs- und Bekleidungsvorräthe zerstören, gehabt haben. E. K. [7415]

Die Kunst des Beobachtens und die Täuschung der Sinne.

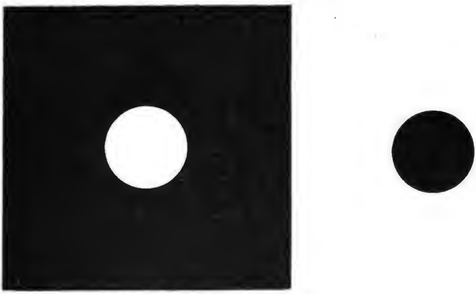
Von Professor Dr. C. Koppe.

Mit neunzehn Abbildungen.

„Es giebt keine Kunst, die so schwierig ist wie die Kunst der Beobachtung.“ Liebig.

Die Kenntniss der Aussenwelt, sowie der in der Natur sich gesetzmässig abspielenden Vorgänge wird uns vermittelt durch die sinnlichen Wahrnehmungen, durch wiederholte Beobachtungen und durch vergleichende Messungen. Auf ihnen beruht die Grundlage unserer gesammten Vorstellungs- und Ideen-Welt. Gefühl, Gesicht und Gehör sind es vornehmlich, die beim Beobachten in Thätigkeit treten. Dieselben sind nicht gleichwerthig in Hinsicht auf die „Sicherheit“ der Wahrnehmung, abgesehen davon, dass ihre „Tragweite“ eine sehr verschiedene ist. Am unmittelbarsten und zugleich am überzeugendsten wirkt der Tastsinn. Ihm verdanken wir die directe Kenntniss der Körperlichkeit der Dinge, und das Gefühl allein giebt uns die überzeugende Gewissheit von dem thatsächlichen Vorhandensein der Körperwelt. Auge und Ohr lassen sich weit leichter durch Täuschungen beeinflussen, wie solches schon der Sprachgebrauch im allgemeinen andeutet, denn wir sagen: „Ich kann es nicht fassen, nicht begreifen“ u. s. w., um etwas recht Unverständliches, Unklares zu bezeichnen, gleichsam als ob durch die Möglichkeit einer unmittelbaren

Abb. 209.



Berührung jede Schwierigkeit der richtigen Auffassung sich beseitigen liesse. Hingegen muss man jedes Ding von zwei Seiten betrachten, um es richtig zu beurtheilen, denn das Auge giebt

Abb. 210.

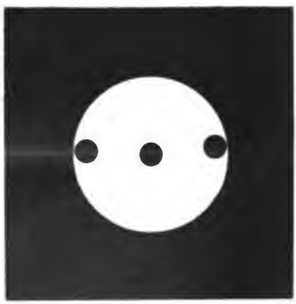


zunächst nur flächenhafte Bilder. Um die Körperlichkeit der gesehenen Gegenstände zu erkennen, müssen wir unseren Standpunkt verändern und aus der gleichzeitigen Veränderung der Bilder mit unserem Verstande auf die wahre Natur der angeschauten Dinge schliessen.

Das richtige Sehen verlangt somit verstandesmässige Ueberlegung; es stützt sich hierbei bewusst oder unbewusst in seinen Schlussfolgerungen auf die Erfahrungen durch das Gefühl. Ein Kind greift nach dem Monde; erst die Erfahrungen, welche es nach und nach mit dem Tastsinne macht, belehren es über die wahre Entfernung der Dinge in der körperlichen Welt. Es entstehen daher auch viele Täuschungen und Trugschlüsse aus Mangel an Erfahrung im weitesten Sinne des Wortes. So tritt z. B. ganz allgemein bei Bewohnern des Flachlandes, wenn sie zum ersten Male die Alpen besuchen, eine Täuschung in Bezug auf die wahre Höhe und Entfernung der Berge ein, die aber um so mehr verschwindet, je häufiger die Erfahrung die ersten Eindrücke zu berichtigen Gelegenheit findet.

Weit mehr noch als das Auge ist das Ohr auf Erfahrung und auf verstandesgemässe Schlussfolgerungen angewiesen, denn für sich allein würde uns das Gehör von der Welt gar keine Vorstellung geben können. Auch ist die mögliche Verschärfung des Gehörs durch künstliche Mittel, Instrumente, Apparate u. s. w. dem Grade nach gar nicht zu vergleichen mit dem, was Fernrohr und Mikroskop für das Auge, Wage und Fühlhebel für den Tastsinn zu bieten vermögen. Immerhin kann auch das Ohr sehr wichtige Beobachtungen vermitteln, z. B. bei ärztlichen Untersuchungen der Lunge, des Herzens u. s. w., bei astronomischen und metronomischen Zeitbeobachtungen nach den Schlägen des Pendels u. dergl., ganz abgesehen von Sprache und Musik. Die Tragweite des Gehörs reicht weiter als die des Gefühls, aber nur das Auge dringt bis in die fernen Himmelsregionen und lehrt die Welt im Grossen wie im Kleinen erkennen. Das Gesicht bildet daher auch den vornehmlichsten Sinn zum Beobachten, tausendfach verschärft durch Fernrohr und Mikroskop. Letztere sind die vollkommensten „Werkzeuge" des Beobachters. Ist nun schon das Sehen mit blossem Auge mancherlei Täuschungen unterworfen, von denen sich, wie wir sehen werden, auch der geübte Beobachter nur sehr schwer vollständig frei machen kann, so gilt dies in noch höherem Grade von den Beobachtungen und Messungen mit Instrumenten. Dabei ist ferner zu berücksichtigen, dass auch die feinsten Instrumente immer nur „Hilfsmittel" sind, die in der Hand des „Forschers" sehr werthvolle Resultate liefern können, dass aber andererseits trotz aller Fortschritte der Mechanik und Optik niemals durch diese allein eine Summe noch so scharfer Beobachtungen zur Wissenschaft wird. Mit den besten Instrumenten kann sehr unwissenschaftlich beobachtet werden und umgekehrt. Der Beobachter selbst bleibt stets das Bedingende. Die „Kunst" des Beobachtens aber besteht darin, dieses so zu gestalten, dass jeweils ein der Wahrheit möglichst nahe kommendes Resultat erzielt

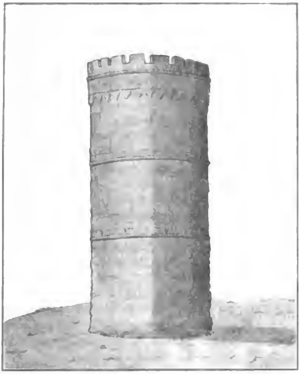
Abb. 211.



wird; dies hält um so schwerer, je mehr man sich der Grenze des Wahrnehmbaren nähert, weil dann die Möglichkeit einer Täuschung aus subjectiven Gründen am grössten ist. Gerade diese subjectiven Täuschungen, d. h. solche, die im Beobachter selbst ihren Grund haben,

sind es vornehmlich, die in der mannigfachsten Weise und Gestalt unsere Wahrnehmungen beeinflussen. Täuschungen, deren Ursachen ausserhalb des Beobachters liegen, z. B. im Bau der

Abb. 212.



Instrumente, in der Unvollkommenheit der bilderzeugenden Gläser, in der nicht absoluten Genauigkeit der Theilungen und Maassstäbe, in der Natur des Lichtes u. s. w. wird ein „geschickter“ Beobachter weit leichter erkennen und unschädlich machen können. Hierfür zunächst ein Beispiel.

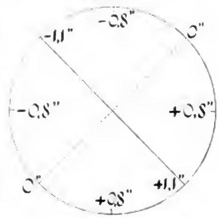
Eine bekannte optische Täuschung ist die, dass bei gleicher Grösse helle Gegenstände grösser erscheinen als dunkle, wegen einer „übergreifenden“ Wirkung des Lichtes, der sogenannten „Irra-

Abb. 213.



diation“, die sich auch beim Photographiren geltend macht. So scheint in Abbildung 209 der helle Kreis auf dunklem Grunde grösser zu sein als der dunkle Kreis auf hellem Grunde, trotzdem beide genau gleiche Durchmesser haben. Während des Neumondes scheint die von der Sonne beschienene helle Mondsichel einer grösseren Kreisfläche anzugehören (Abb. 210) als die übrige Mondscheibe, die nur durch von der Erde reflectirtes Sonnenlicht schwach erleuchtet ist. Beim Vorübergange eines Planeten vor der Sonnenscheibe sind die Berührungsmomente des Ein- und Austrittes (Abb. 211) nur schwer genau zu erkennen, weil sich kurz vor der wirklichen Ränderberührung zwischen der kleinen dunklen Scheibe des Planeten und dem Rande der hellen Sonnenscheibe eine scheinbare Verbindung bildet, der sogenannte „schwarze Tropfen“, der frühere Beobachtungen, namentlich der für die Astronomie so wichtigen Venus-Vorübergänge, in ihrer Genauigkeit wesentlich beeinträchtigte. Da man diese optische Täuschung nicht beseitigen kann, so machte man dieselbe für die Beobachtung der letzten Venus-Vorübergänge — in den Jahren 1874 und 1882 — unschädlicher dadurch, dass man vorher künstlich den ganzen Vorgang in seiner äusseren Erscheinung nachahmte, um durch Messung seinen Einfluss auf die Contactbestimmung der Beobachter zu ermitteln und hiernach in Rechnung zu bringen. Abbildung 211 zeigt, aus

Abb. 214.



einiger Entfernung gesehen, die Erscheinung des „schwarzen Tropfens“. Bei den vorstehend erwähnten Nachahmungen eines Vorüberganges bewegt sich die kleine schwarze Planetenscheibe vor der hellen Sonnenscheibe vorüber in ganz analoger Weise, wie der Vorübergang im Fernrohre bei der Beobachtung selbst gesehen wird.

Sehr störend und die Genauigkeit der Beobachtungen wesentlich beeinträchtigend macht sich die Wirkung der Irradiation ferner geltend bei den Triangulationsarbeiten für Erd- und Landesvermessungen. Die auf den Dreieckspunkten errichteten Signale sollen bei der Winkelmessung genau in ihrer Mitte anvisirt werden. Ist aber z. B. ein Signalthurm einseitig von der Sonne beschienen (Abb. 212), so erscheint der hell beleuchtete Theil desselben dem Beobachter breiter, als er in Wirklichkeit ist, und die Thurmmitte verschiebt sich in Folge dessen scheinbar mehr nach der hellen Seite des Thurmes zu. Je nach dem Stande der Sonne wird daher der Beobachter abweichende Resultate

erhalten. Dies bemerkte unter Anderen auch der schweizerische Ingenieur Denzler, als er vom Rigi aus den Aussichtsthurm auf dem Feldberge im Schwarzwalde anvisirte. Im Laufe des Tages

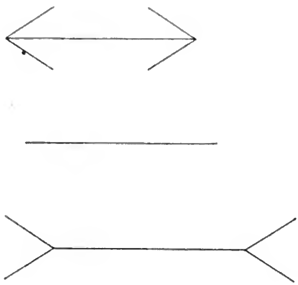


Abb. 215.

verschob sich die scheinbare Mitte des Thurmes immer mehr von Osten nach Westen; genaue Messungen waren in Folge dieser optischen Täuschung nicht möglich, und um dieselbe zu beseitigen, reiste Denzler kurz entschlossen auf den Feldberg und liess den ganzen Thurm mit Theerfarbe von oben bis unten schwarz anstreichen. Das nahmen aber die Badenser sehr übel, denn der Thurm war zum Andenken an die Vermählung ihres Grossherzoges mit der Tochter Kaiser Wilhelms I. aus freiwilligen Beiträgen der umliegenden Gemeinden errichtet worden. Sie meldeten die Uebelthat nach Karlsruhe. Diplomatische Verhandlungen wurden eingeleitet. Der schweizerische Bundesrath beeilte sich, zu erklären, die Verunzierung des Thurmes sei nicht in böswilliger Absicht erfolgt, sondern nur im Uebereifer für die Wissenschaft; er sei bereit, die Reinigungskosten zu tragen. In Folge dessen zogen die Anwohner des Feldberges zu ihrem Thurme hinauf, wuschen und bürsteten denselben wieder sauber, wofür die Schweiz 107 Gulden süddeutscher Währung bezahlen musste. Nachdem dies geschehen, liessen sie dem Ingenieur Denzler mittheilen, wenn er fernerhin noch beobachten müsse, so dürfe er dem Thurme einen schwarzen Mantel anziehen, aber anstreichen dürfe er ihn nicht wieder. Dem Denzler war jedoch der Feldberg derart verleidet worden, dass er von diesem Anerbieten keinen Gebrauch mehr machte, und später wurde dieses ganz unnöthig durch Benutzung eines von Gauss ersonnenen Hilfsmittels, welches zugleich ein anschauliches Beispiel dafür ist, wie dieser geniale Beobachter die „Kunst des Beobachtens“ auffasste und förderte.

Jedermann ist wohl zur Genüge das Spiel der Kinder bekannt, mit einem kleinen Spiegel durch Reflection der Sonnenstrahlen ein Sonnenbildchen an die Wand zu werfen. Trifft dasselbe unser Auge, so wird dieses von seiner Helligkeit in beinahe demselben Grade geblendet, wie von der direct gesehenen Sonne selbst, ein Beweis, wie lichtstark die vom Spiegel reflectirten Sonnenstrahlen sind. Daher sehen wir auch von der Sonne beleuchtete Fensterscheiben auf weite Entfernungen hell erglänzen, wenn die von ihnen reflectirten Strahlen gerade unser Auge treffen. Unzählige haben diese Wahrnehmung gemacht, bevor Gauss auf den Gedanken kam, einen Apparat zu

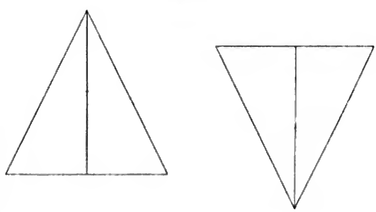
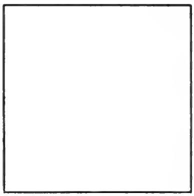


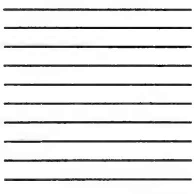
Abb. 216.

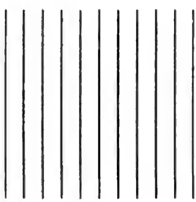
construiren, der gestattet, dem von einem Spiegel reflectirten Sonnenlichte eine bestimmte Richtung zu geben, um dasselbe zur Sichtbarmachung entfernter Stationen zu benutzen. Die ganze Vorrichtung, „Heliotrop“ genannt, besteht in einfachster Gestalt aus dem auf einem

länglichen Unterlagsbrettchen drehbar befestigten kleinen Spiegel (Abb. 213), von der Grösse einer Handfläche, und der Visirvorrichtung zum Einstellen und zum Reflectiren der Sonnenstrahlen in einer bestimmten Richtung. Der Spiegel hat hierzu in seiner Mitte eine kleine Oeffnung, durch die hindurch ein Gehilfe nach dem am anderen Ende des Brettes befindlichen Röhrchen sehen kann, um jeweils durch Drehen des Spiegels zu bewirken, dass das reflectirte Sonnenbildchen in diese Richtung fällt, die vorher auf einen bestimmten Dreieckspunkt eingestellt wurde. Der dort befindliche Beobachter sieht dann das ihm zureflectirte Sonnenbildchen in Gestalt eines hellen Sternes, der sich sehr scharf anvisiren lässt, ganz ähnlich wie die hellen Sterne am klaren Nachthimmel. Das Drehen des Spiegels, Einstellen des Apparates, Abblenden des Lichtes, wenn es zu grell wird, u. s. w. ist ohne Schwierigkeit von jedem Gehilfen zu erlernen.

Abb. 217.







So viel entfernte Signale gleichzeitig sichtbar gemacht werden sollen, ebenso viel Heliotropen und Gehilfen zu ihrer Bedienung sind naturgemäss erforderlich. Man macht von diesem Hilfsmittel nur dann Gebrauch, wenn es sich um sehr genaue Messungen bei grosser Entfernung der anzuvisirenden Signale handelt. In allen solchen Fällen aber leistet diese Gausssche Erfindung so vorzügliche Dienste, dass dieselbe bei den grundlegenden Erd- und Landmessungsarbeiten, bei denen zunächst weitmaschige Dreiecksnetze über grosse Gebiete ausgespannt und mit aller Genauigkeit festgelegt werden müssen, ganz ohne Ausnahme angewandt wird.

Man vergegenwärtige sich nur das aus weiter Ferne gesehene unbestimmte Bild eines mehrere Meter dicken Thurmes, sowie dem gegenüber das sternartig scharfe Sonnenbildchen eines nur einige Centimeter breiten kleinen Spiegels, und man wird den Werth des Heliotropen für die Erhöhung der Genauigkeit geodätischer Winkelmessung leicht begreifen. Das Heliotropenlicht ist unter günstigen Umständen auf Entfernungen bis zu einigen hundert Kilometern sichtbar, und wichtige Anschlussmessungen über weite Meere hinweg — z. B. zwischen Europa und Afrika — würden ohne dasselbe nicht ausführbar gewesen sein.

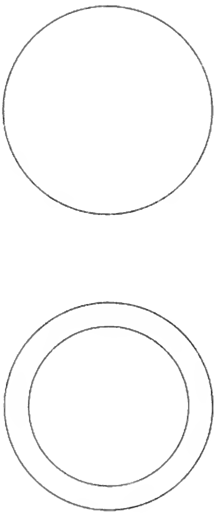
Auch zum optischen Telegraphiren wird der „Heliotrop" mit Vortheil namentlich in den sonnenreichen Ländern vielfach benutzt. Der Telegraphist braucht nur durch Vorhalten der Hand das Licht auf kürzere oder längere Zeit zu verdunkeln, um das Morsesche Telegraphenalphabet auf solche Weise optisch nachzuahmen. Im Kriege Englands mit Transvaal sind vielfach telegraphische Verständigungen in dieser oder ähnlicher Weise vermittelt worden.

So weit die Wirkungen der Irradiation, die sehr mannigfaltige Täuschungen, unter anderen auch bei Werken der bildenden Kunst hervorrufen kann. Dieselbe liegt ausserhalb des Beobachters, analog den durch Refractions- und Spiegelungs-Erscheinungen in der Atmosphäre

hervorgerufenen „Trugbildern", falschen Reflexbildern der Objective, Fehlern im Bau, der Theilung, Berichtigung u. s. w. der Instrumente und dergleichen. Aufgabe des Beobachters ist es, alle diese Fehlerursachen richtig zu erkennen und bei seinen jeweiligen Messungen thunlichst unschädlich zu machen.

Eine andere Art optischer Täuschungen liegt im Bau des Auges begründet. Betrachtet man z. B. in aufrechter Kopfhaltung eine in Augenhöhe befindliche, horizontale, gerade Linie, neigt den Kopf vorn über und behält die Linie im Auge, indem man dieses aufwärts bewegt, so scheint die Linie nicht mehr gerade, sondern nach aufwärts gekrümmt zu sein. Neigt man hingegen den Kopf hinten über und senkt die Augen abwärts, so erscheint die Linie nach unten durchgebogen. Eine analoge scheinbare Krümmung erleidet eine verticale gerade Linie, wenn wir dieselbe aus einer nach rechts oder nach links gedrehten Stellung des Kopfes betrachten, und zwar scheint die Linie immer nach der Richtung durchgebogen zu sein, in welcher das Auge gedreht werden muss, um dieselbe noch sehen zu können. Diese Erscheinung ist leicht zu beobachten an langen geraden Gesimslinien, Kanten von Häusern, grossen Fabrikschornsteinen u. s. w. oder auch an aufgespannten Schnüren und dergleichen. Sie bewirkt, dass man nur mit einem Auge sehend, aus einem seitwärts liegenden Punkte keine „Senkrechte" auf eine gerade Linie fällen kann, sondern immer im Sinne der Drehung des Auges etwas abweicht. Hierdurch wird auch erklärlich, warum es bei Beobachtungen im Fernrohre nicht gleichgültig ist, mit welcher Kopfhaltung man in dasselbe hineinsieht, um die Messungen auszuführen. In den zu Messungszwecken eingerichteten Fernröhren sind feine horizontale und verticale Fäden ausgespannt, die auf ein Object scharf eingestellt werden müssen oder an denen man Stern-Antritte beobachtet. Im letzteren Falle handelt es sich darum, sehr scharf den Zeitmoment zu erfassen, in welchem der Stern bei seiner scheinbaren Bewegung im Fernrohre genau hinter dem feinen Ocularfaden sich befindet. Je nach der Haltung des Kopfes wird dieser Zeitmoment etwas anders vom Beobachter beurtheilt, eine physiologische Erscheinung und Fehlerquelle, die sich in ihrer Wirkung mit anderen Ursachen analoger Natur vermischt. In dem angeführten Beispiele ist auch die Richtung der scheinbaren Sternbewegung auf den beobachteten Antrittsmoment nicht ohne Einfluss. Der Polarstern beschreibt in Folge der Achsendrehung der Erde einen kleinen Kreis um den Himmelspol im Laufe von 24 Stunden. Nach je 12 Stunden wird die Richtung seiner scheinbaren Bewegung die entgegengesetzte, d. h. eine um 180° verschiedene sein. Welchen Einfluss dies auf eine mit Hilfe des Polarsterns und seiner Antrittsmomente vorgenommene Azimuth-Bestimmung unter Umständen haben kann, zeigen die in Abbildung 214 eingeschriebenen Zahlen. Dieselben geben die Beobachtungsfehler an für diejenigen Orte der scheinbaren Bahn des Polarsterns, welche den betreffenden Stellen des kleinen Kreises entsprachen.

Abb. 218.



Meist sind die schliesslich resultirenden Beobachtungsfehler das Endergebniss einer grösseren Anzahl von Fehlerursachen, die im einzelnen schwer aus einander gehalten werden können, weil sie vielfach auf Trugschlüssen einer ganz unbewusst sich geltend machenden Verstandesthätigkeit beruhen. Beispiele eines solchen sind bei den verschiedenartigsten Beobachtungen besonders zahlreich. So scheinen gleich lange gerade Linien ungleiche Länge zu haben (Abb. 215), wenn man dieselben mit entgegengesetzt gerichteten Ansatzstücken versieht, weil das Auge beim Hin-

gleiten über die Linien zum Schätzen ihrer Länge in den entgegengesetzt gerichteten Ansatzlinien Hindernisse seiner freien Bewegung, bei gleichgerichteten hingegen in diesen eine Weiterleitung findet. — Zieht man in einem Dreiecke die Mittellinie und halbirt dieselbe massstäblich, so scheint aus dem gleichen Grunde der Halbirungspunkt immer von der Ecke weniger weit entfernt zu sein, als von der ihr gegenüberliegenden Seite (Abb. 216). — Bei diesen Beispielen lag das Hinderniss für die freie Bewegung des Auges am Ende der betreffenden Linie, weshalb dieselbe verkürzt erscheint; liegt das Hinderniss innerhalb der Linie selbst, so dass das Auge zu ihrem Durchlaufen längere Zeit gebraucht als ohne dasselbe, so tritt die entgegengesetzte Täuschung ein. Mehrfach getheilte Linien, Kreise, Quadrate u. s. w. erscheinen in Folge der Theilungen ausgedehnter in der betreffenden Richtung zu sein, als sie es in Wirklichkeit sind, und zwar in verticalem Sinne mehr als in horizontalem (Abb. 217 u. 218), weil wir unsere Augen leichter horizontal hin und her als vertical auf und ab bewegen können. Bei der Bewegung in verticaler Richtung wird daher das Hemmniss stärker empfunden. Die einmalige Theilung eines etwas ausgedehnteren Objectes erschwert nicht dessen Ueberblick und Grössenschätzung, sondern erleichtert ihn eher, weshalb obige Täuschung nur bei mehrfacher Theilung auftritt. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor kurzem konnten wir berichten, dass die Wiener Firma Gebr. Böhler & Co. in Steiermark fast gleichzeitig mit einer amerikanischen Hütte einen neuen Stahl in den Handel gebracht hätte, welcher sich dadurch auszeichnet, dass er ein Erhitzen auf hohe Temperaturen verträgt, ohne seine Härte zu verlieren, und in Folge dessen befähigt ist, auf Drehbänken, Hobelmaschinen und dergleichen mit viel grösserer Geschwindigkeit zu arbeiten, als dies mit dem bisherigen Stahl möglich war. Es scheint, dass die amerikanische und die österreichische Fabrik unabhängig von einander zu der gleichen Erfindung gekommen sind, jedenfalls haben sie sich sofort mit einander geeinigt, und es wird sowohl Böhler-Stahl nach Amerika exportirt, wie der amerikanische Taylor-White-Stahl nach Europa. Auch über die Art und Weise, wie dieses merkwürdige neue Material hergestellt wird, ist jetzt Näheres bekannt geworden. Ueber das amerikanische Erzeugniss hat Professor Reuleaux vor kurzem auf Grund der englischen Patentschrift in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses kurz berichtet und auch die Firma Gebr. Böhler & Co. macht aus ihrem Verfahren kein Geschäftsgeheimniss mehr. Es stellt sich heraus, dass wir es hier mit einem in eigenthümlicher Weise behandelten Wolfram- oder Molybdänstahl zu thun haben.

Seit etwa fünf oder sechs Jahren hat man begonnen, dem fabrikmässig hergestellten Stahl geringe Mengen von anderen Metallen, insbesondere von Wolfram, Chrom oder Molybdän zuzusetzen. Dass dies in sehr ausgedehnter Weise geschieht, ergiebt sich aus dem gewaltigen Verbrauch und der grossen Nachfrage, welche in letzter Zeit für die Erze der genannten Metalle eingetreten sind. Namentlich Molybdän und Wolfram haben keine andere umfangreiche neue Anwendungsweise gefunden, es ist daher anzunehmen, dass die Hauptmenge der in den Handel kommenden Erze dieser Metalle zur Darstellung der Metalle selbst für die Zwecke der Stahlindustrie dient.

Wenn auch, wie sich aus Vorstehendem ergiebt, die Fabrikation von Molybdän- und Wolframstahl eine Errungenschaft der Neuzeit ist, so ist doch merkwürdigerweise die dieser Errungenschaft zu Grunde liegende Idee wohl an hundert Jahre alt. Es ist nicht uninteressant, bei dieser Gelegenheit auf die Geschichte derartiger, dem Stahl zur Verbesserung seiner Eigenschaften gemachten Zusätze kurz einzugehen.

Seit Jahrhunderten schon kennt man in Europa den Wootz, jenen ausgezeichneten Stahl, welcher in gewissen Theilen Indiens hergestellt und zur Anfertigung von Messern, Dolchen und Schwertern benutzt wird. Weltberühmt sind auch die aus diesem Stahl hergestellten Wurfringe oder Chakrahs der kriegerischen Sikhs, welche dieselben mit unfehlbarer Sicherheit und auf weite Entfernungen hin gegen ihre Feinde zu schleudern pflegten. Dieser Wootz zeigt, ebenso wie der nicht minder berühmte Damascenerstahl, auf seiner Oberfläche eigenthümliche Zeichnungen, die man als „Damast" zu bezeichnen pflegt. Aber während wir die Ursache des orientalischen Damastes ganz genau kennen und denselben ebenfalls herzustellen verstehen, indem wir Lagen verschiedenen Stahles zusammenschweissen und zusammen ausschmieden, ist der Damast des Wootz ein sogenannter natürlicher Damast, der sich schon in den kleinen Stahlkönigen zeigt, welche bei der Herstellung dieses Tiegelstahls nach dem Niederschmelzen desselben erhalten werden. Der Damast bleibt bei allen weiteren Verarbeitungen des Stahls erhalten und beruht, wie man jetzt weiss, auf einer Krystallisationserscheinung.

Nachdem gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Chemie als geschlossene Wissenschaft begründet worden war, dachte man alsbald auch daran, womöglich auf chemischem Wege die genaue Zusammensetzung des Wootz und damit das Geheimniss seiner Eigenart und seiner Vorzüglichkeit zu ergründen. Kein Geringerer als Faraday warf sich auf diese Untersuchungen, welche er 1819 in Gemeinschaft mit Stodart begann. Nachdem sie zunächst in indischem Wootz einen Gehalt an Silicium und Aluminium entdeckt hatten, mussten sie später allerdings einsehen, dass diese Bestandtheile doch kaum die Ursache der Besonderheiten des Wootz sein konnten. Sie warfen sich daher auf synthetische Versuche, indem sie Tiegelstahl mit geringen Mengen anderer Metalle versetzten. Wenn dabei auch ihr Hauptzweck, die Natur des Wootz aufzuklären — diese Frage ist bis auf den heutigen Tag noch nicht gelöst —, nicht erreichten, so hatten ihre Arbeiten doch den Erfolg, dass sie im Silber ein vortreffliches Stahlverbesserungsmittel auffanden, von welchem 0,5 Procent genügen, um einem Stahl hohe Vortrefflichkeit zu ertheilen. Die Fabrikation des Silberstahls wurde von der Sheffielder Stahlindustrie aufgenommen. Feine Stahlwaaren, z. B. Rasirmesser, wurden aus Silberstahl hergestellt, welcher allmählich eine grosse Berühmtheit erlangte, so dass es eigentlich zu verwundern ist, dass dieses wohlerprobte Fabrikat seit einiger Zeit aus dem Handel verschwunden zu sein scheint.

Auch in Deutschland wurden Versuche über den Zusatz anderer Metalle zu Stahl schon frühzeitig gemacht. Von diesen sind die von Hassenfratz und von Karsten angestellten am bekanntesten geworden. Hassenfratz

scheint der Erste gewesen zu sein, welcher Chrom und Wolfram als Zusätze zu Stahl (1815) untersuchte. Er giebt ausdrücklich an, dass durch sie der Stahl wesentlich härter gemacht würde.

Studien auf diesem Gebiete sind ausserordentlich schwierig und in ihren Resultaten nicht immer sicher, weil bekanntlich der Stahl seine wichtigsten Eigenschaften nicht nur durch seine chemische Zusammensetzung, sondern auch durch die Art und Weise seiner Bearbeitung und insbesondere durch die bei dieser zur Anwendung kommenden Temperaturen erhält. Dass auf diesem Gebiete wir noch durchaus nicht am Ende unserer Erfahrungen angelangt sind, das wird durch den Böhler- und den Taylor-White-Stahl in überraschender Weise bewiesen.

Von dem Wootz ist es bekannt, dass er mit besonderer Vorsicht bearbeitet werden muss, weil er fast noch leichter als jede andere Stahlsorte „verbrennt", d. h. durch Ueberhitzung seine guten Eigenschaften vollständig verliert und dann schlechter wird als gewöhnliches Eisen. Auch die modernen synthetisch hergestellten Molybdän- und Wolframstahle verbrennen sehr leicht und die Temperatur, bei welcher diese moleculare Umwandlung stattfindet, ist auf pyrometrischem Wege von Taylor und White sehr genau festgestellt worden; sie liegt zwischen 843 und 927° C. Hier ist es nun, wo die neue Erfindung einsetzt. Taylor und White sowohl wie Böhler haben gefunden, dass, wenn man Wolfram- oder Molybdänstahl noch über die soeben angegebene Verbrennungstemperatur hinaus erhitzt, dass dann denselben neue Eigenschaften zu Theil werden und zwar diejenigen des neuen Werkzeugstahls. Die Erhitzung muss aber nahezu auf die Temperatur gesteigert werden, bei welcher der Stahl so mürbe wird, dass er bei der Berührung mit dem Schüreisen zerfällt. Offenbar ist dies der Punkt, bei welchem die Molecüle des festen Stahls sich zerlegen, um in die wesentlich kleineren des geschmolzenen Stahles überzugehen. Die Temperatur, auf welche der Wolfram- oder Molybdänstahl erhitzt werden muss, um die neuen Eigenschaften zu erlangen, liegt zwischen 960 und 1000°, gelegentlich geht man sogar bis nahe an 1100° heran.

Die neuen Eigenschaften, welche der Stahl durch diese verhältnissmässig einfache Behandlung erhält, sind im höchsten Grade werthvoll, die Erfahrung hat gezeigt, dass man den aus Böhler- oder Taylor-White-Stahl gefertigten Werkzeugen die doppelte bis zwei und ein halbfache Schneidgeschwindigkeit im Vergleich zu bestem gewöhnlichen Gussstahl geben kann. Die Werkzeuge können dabei unter Umständen rothglühend werden, ohne ihre Härte und Schärfe einzubüssen. Sicherlich wird dieser Stahl sich auch bei anderen Verwendungen als gerade der zur Anfertigung von Werkzeugen als verschieden von dem gewöhnlichen Stahl erweisen; die Tragweite dieser überraschenden Erfindung ist somit einstweilen noch gar nicht abzusehen.

Vielleicht führt auch dieser neue glänzende Beweis für den innigen Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Bearbeitungsweise des Stahls dazu, dass die alten und seit einiger Zeit eingeschlafenen Probleme der Stahlindustrie, die Wootz- und Silberstahlfrage und manche andere, wieder aufleben und im Lichte neuerer Arbeitsmethoden eine erneute Durchforschung erfahren. Ihre endgültige Lösung wäre nicht nur interessant, sondern gewiss auch von grosser technischer Bedeutung.

WITT. [7528a]

* * *

Die Spiralform der Nebelflecke. Als Lord Rosse vor einem halben Jahrhundert mit seinem mächtigen Spiegelteleskop Leviathan in Parsonstown (Irland) den Sternenhimmel durchmusterte, erkannte er trotz des selten klaren Himmels seiner Heimat, dass zahlreichen Nebeln eine Spiralform zukomme, die seine Vorgänger nicht beobachtet hatten und viele Nachfolger, denen nicht gleich starke Instrumente zu Gebote standen, anzweifelten. In der That kann man an diesen zarten Gebilden Manches erkennen, was nur in unserer Auffassung steckt, und die Zeichnungen älterer Astronomen sind weit davon entfernt, als absolut sichere Documente für das damalige Aussehen dieser Himmelskörper gelten zu können. Hier konnte erst die Himmelsphotographie Abhilfe schaffen; aber es zeigten dann in der That die Aufnahmen von Isaak Roberts und E. S. Holden, dass zahlreichen Nebeln eine zweifellose Spiralform zukommt. Der im September 1900 im Alter von 43 Jahren verstorbene Director der Lick-Sternwarte, James Edward Keeler, setzte diesen Beobachtungszweig seines Vorgängers (Holden) mit besonderem Erfolge fort und sah besonders darauf, alle schon von früheren Beobachtern als spiralförmig bezeichneten Nebel mit Hilfe des vortrefflichen Crossley-Teleskopes dieser Sternwarte sorgsam neu aufzunehmen. Es stellte sich dabei nun thatsächlich heraus, dass nicht nur die meisten der von Rosse aufgenommenen Nebel, sondern überhaupt die Mehrzahl der grossen, isolirt stehenden Nebel Spiralform besitzen. Ausserdem zeigte sich, dass in der Umgebung grösserer Nebel sich meist eine bisher unerwartete Anzahl kleiner Nebel oder Nebelsterne befinden, die erst nach mehrstündiger Exposition der Platten Eindrücke hervorrufen. So wurden bei der Aufnahme eines Andromeda- und eines Pegasus-Nebels nicht weniger als 31 bezw. 20 neue, bisher unbeschriebene Nebel auf der Platte sichtbar. Die Himmelsphotographie zeigte demnach, dass viel zahlreichere Nebel, als wir sie mit dem bewaffneten Auge wahrnehmen können, am Himmel vorhanden sind, und Keeler glaubte aus seinen Feststellungen schliessen zu dürfen, dass im Durchschnitt auf jeden Quadratgrad des Himmels drei Nebel, d. h. im ganzen etwa 120000 Nebel oder die zehnfache Menge der bisher bekannten zu rechnen seien. [7448]

* * *

Salamanderbäume. In Afrika und Südamerika hat man seit langer Zeit einige Bäume bewundert, die bei Steppen- und Waldbränden von den Flammen verschont werden und bei Beginn der feuchten Jahreszeit neu ergrünen. Die *Rhopala obovata*, eine Proteacee Columbiens, von der wir im *Prometheus* (Jahrgang VII, S. 527) berichtet haben, ist ein solcher feuersicherer Baum, der die Steppenbrände überdauert, und in Afrika kennt man deren verschiedene. Aber es war bisher kaum bekannt, dass Italien und das mittägige Frankreich, sowie andere südeuropäische Länder seit bald vierzig Jahren einen australischen Baum beherbergen, der sich ähnlich verhält, den schnell wachsenden Blaugummibaum *(Eucalyptus globulus)*. Dieser Baum wurde bekanntlich in den Sumpfgegenden bei Rom und in Toscana angepflanzt, weil man sagte, dass seine aromatischen Ausdünstungen das Fieber vertreiben sollten. In Wahrheit nutzt er mehr durch sein grosses Wasserbedürfniss und trägt zur Trockenlegung von Sumpfstrecken bei durch die bedeutenden Wassermengen, die er emporhebt und verdunstet. An diesem Baum, der in vielen europäischen Gegenden bereits ansehnliche Haine bildet, da er sehr schnell wächst, hatten die Leute nun bald bemerkt, dass seine abgehauenen Zweige sich zur Kaminfeuerung und zum Feueranmachen überhaupt sehr schlecht eignen, da sie sehr schwer anbrennen, während man bei dem starken

Gehalt des Laubes an ätherischem Oel das Gegentheil vermuthen sollte. Natürlich brennen die Reiser schliesslich, aber es dauert lange, bis sie Feuer fangen.

Der Botaniker Charles Naudin, welcher zu Antibes in der Nähe solcher *Eucalyptus*-Wälder wohnte, hatte wiederholt auf diese Widerstandsfähigkeit des Baumes gegen Feuer aufmerksam gemacht und vorgeschlagen, man solle die durch Waldbrände stark heimgesuchten Nadelholzwaldungen Südfrankreichs durch Streifen dazwischengepflanzter *Eucalyptus*-Bäume abgrenzen, um dem Weitergreifen des Feuers Einhalt zu thun. Aber der berühmte Botaniker starb vor einigen Jahren, ohne dass ein Versuch in dieser Richtung gemacht worden wäre. Vor kurzem hat nun der Zufall diesen Versuch nachgeholt, bei Gelegenheit eines Waldbrandes auf der Insel Porquerolles, einer der Hyèren. Wie der daselbst wohnhafte Agricultur-Professor Léon de Roussen berichtet, war dort nach der Mittelmeerküste hin, in einem Nadelholzwalde, der in seinem Inneren drei *Eucalyptus*-Bestände einschloss, ein grosser Waldbrand ausgebrochen. Alle Nadelholzbäume waren bis zum Boden verbrannt und verkohlt, so dass sie einen traurigen Anblick boten. Die Eucalypten dagegen waren trotz ihrer versengten Blätter, verkohlten und hier und da durch die Hitze zersprengten Rinde unverbrannt und aufrecht geblieben, so dass L. de Roussen rieht, sie nicht zu fällen, und damit Recht behielt. Denn im folgenden Frühjahr trieben diese Salamanderbäume reichliche und kräftige Sprossen, so dass inmitten der leergebrannten öden Stätte sich eine üppige grüne Waldoase erhob, welche den ihr damals zugefügten Schaden bald überwunden haben wird.

Der Beobachter wiederholt daher eindringlichst Naudins Rath, die Wälder des Südens mit breiten Eucalypten-Streifen zu durchziehen, wo diese irgend fortgehen wollen, und so den Nadelwald in Compartimente zu zerlegen, die gewissermaassen durch Feuermauern geschieden würden. Allerdings kommt der Blaugummibaum nur auf wasserreichem, sumpfigem Boden fort, aber es lässt sich erwarten, dass andere, auf trockenem Boden gedeihende *Eucalyptus*-Arten ein ähnliches, schwer feuerfangendes Holz besitzen werden, so dass in dieser Richtung Versuche angestellt werden müssten. E. K. [7453]

* * *

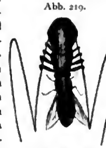
Thüringer Meteoriten. Der Fall von Meteoriten hat auf die Menschheit von jeher einen bedeutsamen Eindruck ausgeübt: so haben die Chinesen seit 2600 Jahren in ihren Chroniken jedes Meteoritenfalles gedacht, und von den Griechen wird uns über Steinfälle vor 3000 Jahren berichtet. Manchen dieser Steine wurde sogar eine göttliche Verehrung zu Theil: so im Alterthume dem Ancile des Numa Pompilius. Die Kaaba in Mekka wird noch heute alljährlich von den muhamedanischen Pilgern geküsst. Ja selbst in der Christenheit hat der Fall von Meteoriten Veranlassung zum Bau von Gotteshäusern gegeben. So war es, wie Professor Luedecke in der *Leopoldina* ausführt, wohl bei einem Meteor, das im Mittelalter in der Stadt Halle die Höhe des Saale-Ufers traf, dort aber abprallte und wieder zum Himmel flog, um weit draussen in der sumpfigen Saalebene niederzufallen. Der Aberglaube deutete die eigenartige Himmelserscheinung als eine goldene Egge, und man errichtete an der denkwürdigen Stelle ein Kloster.

Ausser diesem etwas sagenhaften Steinfalle kennt man gegenwärtig vier thüringer Meteoriten; von diesen sind die von Klein-Wenden, Politz und Meuselbach Steine, und einer, nämlich der von Tabarz, ist ein Eisen. Der jüngste Stein fiel am 19. Mai 1897, Abends $^3/_4$ 8 Uhr, bei Meuselbach unter starkem Donner, dem ein periodisches Rollen folgte. Beim Niederfallen schlug er ein 20 cm tiefes Loch in die Ackererde. Sein Gewicht betrug etwa 870 g. Der Meteorit von Klein-Wenden im Kreise Nordhausen fiel am 16. September 1843, Nachmittags $^3/_4$ 5 Uhr. Dabei war ein starker Knall vernehmbar, dem nach zwei Secunden ein Gesause und zuletzt ein Geprassel folgte. 13 cm tief schlug die Masse in die Erde ein. Dort war der Stein noch so heiss, dass, als eine bald herbeikommende Feldarbeiterin darauf spuckte, der Speichel sofort ohne Zischen verdampfte. Das Gewicht des Meteoriten betrug $3^1/_4$ kg. Fast genau das gleiche Gewicht, nämlich 3,285 kg, hatte der dritte thüringer Stein, der am 13. October 1819, Morgens gegen 7 Uhr, bei Politz in der Nähe von Gera fiel. Die den Fall begleitende Detonation war so stark, dass sie acht Stunden im Umkreise gehört wurde. Der Stein bohrte ein Loch von 20 cm Tiefe und 50 cm Weite. Die Erde war ringsum wallförmig aufgeworfen, ein Beweis, dass der Stein noch mehrere drehende Bewegungen ausgeführt hatte. Der Tabarzer Meteorit endlich besteht aus 92,76 Procent Eisen, 5,69 Nickel, 0,79 Cobalt und 0,862 Phosphor. Er fiel am 18. October 1854. Ueber sein Gewicht ist nichts Näheres mehr zu ermitteln. n. [7495]

* * *

Blüthen bewohnende Spinnen. (Mit einer Abbildung.) Was von Insekten fliegt, das dient in erster Linie den Spinnen zur Beute. Eine grosse Anzahl der Spinnenthiere baut daher, um jener flüchtigen Nährthiere habhaft zu werden, geeignete Fangnetze. Anderen ist eine solche Spinnfähigkeit versagt. Unter ihnen führen gewisse Krabbenspinnen ein echtes Wegelagererleben. Sie wählen die Kelche der Wiesenblumen zum Aufenthaltsorte und warten, bis ein honiglüsternes Insekt ins Innere der Blüthe eingedrungen ist, um alsdann sogleich das ahnungslose Opfer zu packen und auszusaugen. Recht hübsch lässt sich dies beobachten an den Blüthen der Herbstzeitlose, die ja zumeist in kleinen Gruppen beisammen stehen. Fast zu jeder solchen Gruppe gehört eine Krabbenspinne. Jedoch gilt es bei der Suche nach diesen Thieren die Augen zu öffnen, da die Spinnen bei der Annäherung des Beobachters sich gewöhnlich auf den Erdboden zurückziehen. Bei der Untersuchung der einzelnen Blüthen findet man häufig die ausgesogenen Chitinskelette der erlegten Insekten. Hin und wieder glückt es sogar, den Ueberfall des Honigsuchers durch die Spinne zu beobachten. Unsere Abbildung 219 stellt diesen Augenblick nach der Natur gezeichnet dar. Dr. W. Sch. [7369]

Abb. 219.



Krabbenspinne auf einem Blüthenzipfel der Herbstzeitlose sitzend und eine Fliege aussaugend.

* * *

Eine Chrysanthemum-Trauerform wurde im December 1900 der Königlichen Gartenbau-Gesellschaft in London vorgeführt. Sie war in den Gärten von Mr. Austen, Ditting Court, Maidstone, durch Kreuzung zweier Spielarten erhalten worden, und nicht weniger als 11 Abkömmlinge dieser Kreuzung besassen gleichmässig diese geotropische Wendung der Zweige, die wie die Aeste der Traueresche vom Stamme herabhängen. Wunderbarerweise besinnen

sich die Zweige aber, sobald sie anfangen, Blumenknospen an ihrer Spitze zu treiben, auf ihr rechtmässiges heliotropisches Wachsthum; die Blumenspitze wendet wieder um und strebt nach oben, woraus schöne kronleuchterartige Ampelformen zu erwarten sind. *(The Nature.)* [7511]

* * *

Photographien bei Venuslicht. Dem Director des Smith-Observatoriums zu Geneva (New York), William R. Brooks, ist es geglückt, bei den Strahlen des Venuslichtes unter Ausschluss jedes anderen Lichtes photographische Aufnahmen zu machen. In der dunkelsten Nachtstunde, lange vor Eintritt der Morgendämmerung, wurde durch eine Oeffnung der Kuppel des Observatoriums den Strahlen der unlängst aufgegangenen Venus Eintritt gewährt. Die actinische Wirkung des Venuslichtes erwies sich viel stärker, als man erwartet hatte, und die erhaltenen Aufnahmen waren merkwürdig klar und kräftig. Die Versuche werden fortgesetzt. *(Scientific American.)* [7506]

* * *

Die Ornamente des Peridineenpanzers. Die Peridineen sind mikroskopische Algen des Wassers, die durch einen zierlichen Cellulosepanzer ausgezeichnet sind. Diese Hülle zeigt auf ihrer Aussenseite zahlreiche vorspringende Spitzchen, Zäckchen und Eikerchen. Verdickungen der Zellmembran sind nun im Pflanzenreiche ein ganz triviales Vorkommniss; man denke nur an die Tüpfelbildung oder an die Aussteifung der Gefässe. Indessen sind alle diese Verdickungen an der Innenseite der Zellwand, während sie bei den Peridineen sich auf der Aussenseite befinden. Verstärkungen der Membran können nun ausschliesslich von dem Plasma hervorgebracht werden. Im Innern der Zelle hat das Plasma zu solcher Thätigkeit reichliche Gelegenheit; ausserordentlich schwer aber erklären sich Verdickungen auf der Aussenwand. In der That sind zahlreiche Hypothesen über die Herkunft jener äusseren Ornamentirung am Peridineenpanzer aufgestellt worden. Kürzlich erst hat Schütt die relativ einfache Lösung entdeckt: nach ihm ist die Peridineenmembran von Poren durchsetzt, durch die das Plasma hinausfliessen kann, um sich auf der Aussenwand des Panzers auszubreiten. Hier kann es dann die Bildung der oben erwähnten Ornamente veranlassen. Dr. W. Sch. [7490]

BÜCHERSCHAU.

Dr. med. Willy Sachs. *Die Kohlenoxyd-Vergiftung in ihrer klinischen, hygienischen und gerichtsärztlichen Bedeutung.* Monographisch dargestellt. Mit einer Spectraltafel. gr. 8°. (IX, 237 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 4 M.

Die hier angezeigte Monographie der Kohlenoxyd-Vergiftung stützt ihre Existenzberechtigung auf die grosse Verbreitung des Kohlenoxyds im häuslichen und gewerblichen Leben und auf die dadurch bedingte Häufigkeit der Gefahr solcher Vergiftungen. Da das Leuchtgas sowohl wie alle Brenngase, dieselben mögen nun geflissentlich zu Feuerungszwecken erzeugt sein oder als intermediäre Producte bei der Verbrennung festen Brennmaterials entstehen, Kohlenoxydgas enthalten, so ist offenbar die Möglichkeit einer Vergiftung jedes Mal dann gegeben, wenn derartige Gase sich der Atmosphäre beimengen können. Aus diesem Grunde finden auch in jeder grösseren Stadt fast alljährlich solche Vergiftungen statt und es ist von Nutzen, wenn die Symptome derselben, die anzuwendenden Hülfsmittel und die Methoden des Nachweises möglichst allgemein bekannt werden. Die Litteratur über den Gegenstand ist ungemein ausgedehnt und zerstreut, es ist daher mit Dank zu begrüssen, dass der Verfasser es unternommen hat, alles Wichtige daraus zusammenzustellen und übersichtlich vorzuführen. Das kleine Werk wird seinen Wirkungskreis in der Industrie sowohl wie in den Kreisen der Mediciner und Juristen zu suchen haben und zweifellos manchen Nutzen stiften. S. [7500]

* * *

Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsflotten. Mit teilweiser Benützung amtlichen Materials. II. Jahrg. 1901. Herausgegeben von Kapitänleutnant a. D. B. Weyer. 8°. (273 S.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 M.

Die Titeländerung des Taschenbuchs, das sich im ersten Jahrgang „Taschenbuch der deutschen Kriegsflotte“ nannte, ist dadurch gerechtfertigt, dass auch die fremden Kriegsflotten in Wort und Bild eingehend zur Darstellung gekommen sind. Durch diese dankenswerthe Erweiterung ist das Buch ein vollwerthiger Ersatz für den österreichischen „Marine-Almanach“ geworden, auf den wir bisher angewiesen waren. Von diesem Almanach unterscheidet sich Weyers Taschenbuch jedoch vortheilhaft für uns Deutsche durch seinen wesentlich reicheren Inhalt, dessen geschickter Zusammenstellung es zu danken ist, dass der Umfang des Buches die bequeme Handlichkeit nicht eingebüsst hat. Die Inhaltserweiterung ist jedoch nicht bei den Schiffslisten und Schiffsskizzen der fremden Flotten stehen geblieben, auch die Marine-Artillerie der Seestaaten mit Maass-, Gewichts- und ballistischen Angaben ist hinzugetreten; ferner sind hinzugekommen die neuen Capitel: das Flottengesetz von 1900, die Flottenstationen der Seemächte und ihre Besetzung und die Marinebudgets der Seestaaten. Im Hinblick auf das wachsende Interesse für die Kriegsflotte in Deutschland sei nicht unerwähnt geblieben, dass in besonderen Capiteln die Organisation der deutschen Kriegsmarine, die Marine-Dienstpflicht und der freiwillige Eintritt in die Marine, die Marine-Officiercorps und ihre Ergänzung, die heimischen Gewässer und die deutschen Küsten, sowie Deutschlands Seeinteressen mit Angaben über Seehandel, Rhederei, Hafenanlagen, Schiffbau und Dockbesitz u. s. w. ausführliche Darstellung gefunden haben, so dass dem vortrefflichen Taschenbuch die weiteste Verbreitung zu wünschen ist. J. C. [7524]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Klein, Dr. Hermann J. *Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung* nach dem Standpunkte der astronomischen Wissenschaft am Schlusse des 19. Jahrhunderts. Dritte völlig umgearb. und verm. Aufl. der „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels“. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. gr. 8°. (XIV, 610 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 10 M.

Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1901.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 142 in den Text gedruckten Figuren. Achter Jahrgang. 8°. (X, 1054, 198, 53 u. LV S.) Leipzig, K. F. Koehler. Preis geb. 8 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 591. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 19. 1901.

Insekten-Premièren.

Von Professor Karl Sajó.

Mit drei Abbildungen.

In Europa haben wir heute keine Gelegenheit, das Entstehen neuer Culturschädlinge zu beobachten. Die bei uns heimischen Schädlinge haben sich alle schon hier oder anderswo gemeldet, und man kennt sie auch als solche, die sich an den nützlichen Pflanzen vergreifen.

Es kommt allerdings vor, dass sich hin und wieder aus nicht europäischen Gegenden Schädlinge eindrängen oder einschleppen lassen; es lässt sich aber in unseren Tagen immer ausweisen, dass dieselben aus der Fremde angelangt sind.

In exotischen Ländern scheint es jedoch vorzukommen, dass aus dort heimischen Arten, vielleicht in Folge veränderter Lebensweise, neue Feinde der Landwirthschaft entstehen. Ich sagte, es „scheint" vorzukommen; denn es ist nicht unmöglich, dass es sich auch in solchen Fällen um eine Einschleppung aus noch anderen exotischen Gegenden handelt, deren Flora und Fauna noch wenig bekannt sind.

Ein sehr merkwürdiges Beispiel bietet uns in dieser Richtung das Auftreten einer Blattlaus in Nordamerika, die, bisher für die Wissenschaft unbekannt, plötzlich ins Enorme greifende Verheerungen angerichtet hat. Die Verhältnisse und Umstände des Ueberhandnehmens dieser Insektenart sind in der That sehr räthselhafte und vor der Hand unerklärbar.

In der Jahresversammlung der amerikanischen Agricultur-Entomologen, welche am 22. und 23. Juni 1900 in New York stattgefunden hat, wurden über diesen Gegenstand sehr interessante Mittheilungen gemacht. Herr W. G. Johnson berichtete, dass im Jahre 1899, vom Mai angefangen, an den atlantischen Ufern der Vereinigten Staaten von Maine südwärts bis Nord-Carolina und westwärts bis Wooster in Ohio plötzlich ein grosser Theil der Erbsenanlagen und der Kleefelder von einer Blattlaus überfallen wurde, die sich als eine für die Entomologie ganz neue Species erwies und welche der Berichterstatter selbst zuerst beschrieb und *Nectarophora destructor* nannte. In demselben Jahre bezifferte sich der von dieser neuen Art angerichtete Schaden auf rund drei Millionen Dollar; noch ärger gestaltete sich aber die Sache in dem abgelaufenen Jahre, da nach eingegangenen Berichten die Erbsenfechsung in den atlantischen Staaten nicht einmal ein Drittel der vorhergehenden, ohnehin schon stark reducirten Ernte überstieg.

Wie nun dieses Uebel so jäh auftreten, ohne jedes Vorzeichen grosse Strecken überfluthen und riesiges Unheil stiften konnte, diese Frage bietet

an und für sich ein höchst interessantes zoologisches Räthsel, welches auf verschiedene Weise gelöst werden könnte. Am einfachsten liesse sich die Frage beantworten, wenn es sich um eine von anderwärts importirte Insektenart handeln würde. Bisher deutet jedoch kein Umstand auf diese Möglichkeit hin. Johnson meint, dass sich diese *„green pea louse"* — wie sie die Amerikaner benannt haben — ursprünglich auf Klee beschränkt hat und erst nachträglich auf die Erbsen übersiedelte. In der Umgebung von Washington fand sie Chittenden auf verschiedenen Wickenarten. Es giebt mehrere Beobachtungen, welche zur Annahme berechtigen, dass *Nectarophora destructor* bereits mehrere Jahre vorher auf Klee gelebt habe, namentlich hat Dwight Sanderson diesbezügliche Daten aus dem Staate Delaware mitgetheilt. Vollkommen sichere Schlüsse lassen sich aber auf die angeführten Daten nicht gründen. Wenn nun auch die fragliche Pflanzenlaus in den früheren Jahren von natürlichen Feinden in Schach gehalten wurde, so dass sie zu keinen Klagen Anlass gab, bleibt es dennoch immer merkwürdig, dass sie in Nordamerika, wo die landwirthschaftliche Insektenkunde so sehr entwickelt ist, überhaupt von keinem Entomologen gesehen wurde, wobei noch besonders zu bemerken ist, dass die Feinde des Klees mehrmals eingehendem Studium unterworfen wurden.

Abb. 220.



Bekämpfung der Erbsenblattlaus mittelst flüssiger Insekticide.

So wie die Sachen jetzt stehen kann man besonders zwei Möglichkeiten als die wahrscheinlichsten aufstellen:

1. vielleicht lebte der Schädling bisher in Nordamerika in abgelegenen, von der Cultur noch nicht erreichten Orten isolirt und wurde von hier aus, nachdem diese Orte dem Verkehre zugänglich gemacht wurden, in die atlantischen Staaten verschleppt, oder

2. ist *Nectarophora destructor* ein aus fremden Ländern eingeschleppter Feind, gleich der San José-Schildlaus, welche aus Asien importirt worden ist.

Wenn diese Art eine ursprüngliche Bewohnerin der atlantischen Küsten Nordamerikas wäre, so würde sie schwerlich Jahrzehnte hindurch ganz unbemerkt und unschädlich geblieben sein.

Es sei mir erlaubt, hier mitzutheilen, dass in Ungarn einige Fälle vorgekommen sind, die dem angeführten nordamerikanischen Falle einigermaassen ähnlich sind; mit dem Unterschiede jedoch, dass die betreffenden Arten für die Wissenschaft nicht neu waren.

So hat sich z. B. in den Jahren 1888 bis 1900 die marokkaner Heuschrecke (*Stauronotus maroccanus Thunb.*) plötzlich gemeldet und sich an den Culturpflanzen vergriffen. Grosse, mehr als 10000 Morgen erreichende Flächen waren zu jener Zeit von dieser Orthopteren-Art bedeckt, von welcher vorhergehend kein einziger Entomologe in Ungarn auch nur ein Sammlungsexemplar je zu erbeuten im Stande war. Nach einer langen, jahrelang durchgeführten Bekämpfung scheint die marokkaner Heuschrecke aus Ungarn wieder verschwunden zu sein. Die Verhältnisse ihres Auftretens deuteten darauf hin, dass sie aus dem Süden, wo sie als Schädling schon lange bekannt war (z. B. in Cypern), eingeschleppt worden war und in ihrem neuen Heim nur eine kurze Gastrolle zum Besten gab. Anders verhielt sich die Sache mit dem Getreidehähnchen (*Lema melanopus L.*), welches namentlich von 1889 bis 1892 sehr grossen Schaden in den Frühlingssaaten anrichtete, obwohl man sie bis dahin für keine ernsthaft schädliche Art gehalten hatte. Unbekannte Ursachen liessen diesen schon vor Linné bekannten Blattkäfer sich ins Unglaubliche vermehren. Nun war aber die Lebensweise von *Lema melanopus* schon Réaumur bekannt, der diese auf Hafer und Gerste lebende Species im Jahre 1737 beschrieb. Der Grad der Schädlichkeit war also vorher unbekannt und unerhört, nicht aber die Lebensweise.

Aehnliches ereignete sich mehrere Jahre hindurch mit der gemeinen *Epicometis (Tropinota) hirta*, die sich auf einmal in der Rolle eines Roggenverwüsters zu gefallen beliebte.

Ich will nun auf die Bekämpfungsweise der Erbsenblattlaus übergehen. In den Vereinigten Staaten ist man schon daran gewöhnt, die meisten Sachen in anderem Maassstabe auszuführen, als

es in Europa zu geschehen pflegt. Das kommt einestheils von den grösseren Besitzungen her, die den ersten Ansiedlern anheimfielen, und andererseits von der grösseren individuellen Freiheit und

Abb. 221.



Bekämpfung der Erbsenblattlaus mittelst Schlittens.

Beweglichkeit, die wenigstens in früheren Jahrzehnten in der Union geherrscht haben. Grosse Anlagen von Gemüse- und Obstpflanzen gehören in Europa zu den Seltenheiten, weil der Verkehr und demnach das Versenden der Producte in grössere Entfernungen äusserst schwerfällig ist. Das Versenden mittelst Schiffe ist bei uns, da die Hauptländer Europas für den gegenseitigen Seeverkehr verhältnissmässig schwer zugänglich sind, in sehr enge Schranken gebannt. Noch schwieriger gestaltet aber den europäischen Verkehr der Umstand, dass nach einer kleinen Strecke Weges schon ein anderes Land in den Weg kommt, mit anderen Gesetzen, anderem Münzwesen und — was die Hauptsache ist — mit immerwährend unterwegs auftauchenden Transito- und Einfuhrzöllen. So kommt es, dass wir von je einer Gemüse- und Obstart und überhaupt von allen Pflanzen, deren Erträgniss nicht in Magazinen für ein Jahr oder auch länger aufgespeichert werden kann, in der Regel nur sehr bescheidene Anlagen gründen. Wird nun so eine kleine Anlage von irgend welchem Feinde angegriffen, so lässt man demselben meistens freie Hand, weil eben eine kleine Pflanzung das Organisiren eines regelrechten Bekämpfens selten erlaubt.

Die hier beigegebenen drei Abbildungen entnehmen wir dem Berichte über die bereits erwähnte Jahresversammlung der amerikanischen Agricultur-Entomologen*). Wir sehen hier die in unabsehbare Entfernungen sich hinziehenden Erbsenpflanzenreihen, die — im Besitze eines Herrn C. H. Pearson in Baltimore — 600 Acre Land in einem Stück bedecken. Wenn nun so ein hübsches Stückchen Erbsenfeld mit der vollkommenen Vernichtung seitens eines Insektes bedroht und die Frage dahin zugespitzt ist: ob 25000 bis 30000 Frachtcolli Erbsen abgesandt werden können oder aber zu Grunde gehen, dann ist es wohl natürlich, dass der Eigenthümer Alles, was nur denkbar ist, versucht, um diesen grossen Werth zu retten.

Anfangs wurden insektentödtende Flüssigkeiten in Anwendung gebracht (Tabakextract mit Walölseife), die man mittelst Pumpen auf die Anlage verstäubte. Abbildung 220 zeigt uns den Moment, in welchem die aus Fässern hergestellten Spritzen hinausziehen, um die Erbsenreihen, die eine Länge von einer englischen Meile haben, mit dem Insekticide zu behandeln. Es zeigte sich aber, dass diese Methode keine zufriedenstellenden Erfolge sichert, weil weder die Blattläuse gehörig vernichtet wurden, noch die Kosten sich in annehmbaren Schranken bewegten.

In Abbildung 221 sehen wir eine Art von Miniaturschlitten, der zwischen den Reihen von

Abb. 222.



Bekämpfung der Erbsenblattlaus mittelst Cultivators.

einem Arbeiter gezogen wird, während man von beiden Seiten auf die Erbsenbüsche schlägt, und zwar in solcher Richtung, dass die Läuse in das

*) *Proceedings of the XII. annual meeting of the Association of Economic Entomologists.* Washington, 1900.

Schlittchen fallen, die dann, wenn eine tüchtige Menge sich angesammelt hat, getödtet werden. In der That wurden mit diesem Verfahren in jeder Erbsenreihe etwa ein Bushel (rund 35 Liter) der schädlichen Insekten gefangen. Die Amerikaner nennen dieses Verfahren *brush and pan*.

Noch billiger und erfolgreicher erwies sich ein dritter Modus, der in Abbildung 222 ersichtlich ist und in Amerika *brush and cultivator method* genannt wird. Hier werden die Läuse mittelst geeigneter Besen einfach auf die Erde zwischen die Reihen geklopft. Dann fährt ein einspänniger Cultivator zwischen den Reihen entlang und bedeckt die Läuse mit Erde, so dass der grösste Theil derselben zu Grunde geht. (Auf unserer Abbildung scheint der Cultivator nicht mit Pferdekraft, sondern nur mittelst Menschenhand fortbewegt zu werden.) Diese Arbeit wird so lange wiederholt, bis die Erbsenanlage gehörig gesäubert ist. Man muss jedoch die Regel beobachten, dass zwischen je zwei Behandlungen eine Zwischenzeit von drei Tagen vergangen ist, weil sonst die bei der vorhergehenden Behandlung begrabenen Insekten theilweise wieder aufleben könnten, wenn der Cultivator dieselben wieder zu Tage fördern sollte.

Auf diese Weise hat man Anlagen, die mit totaler Vernichtung bedroht waren, gerettet; wohingegen in deren Nachbarschaft nicht behandelte Anlagen ganz zu Grunde gingen. Es ist selbstverständlich, dass die letztere Art von Bekämpfung nur dann in Anwendung kommen kann, wenn die Reihen der Pflanzung so weit von einander stehen, dass der Cultivator zwischen ihnen durchzufahren vermag. Und Diejenigen, die diesen Modus adoptirten, pflanzten im Frühjahre 1900 bereits auf eine diesem Verfahren angepasste Weise.

Man sieht also, dass der neue Feind, kaum aufgetreten, schon niedergehalten wird, wo die gehörige Energie und Intelligenz nicht mangelt und wo die Erbsenanlagen gross genug sind, um zu einer intensiven Bekämpfung anzuspornen. [7474]

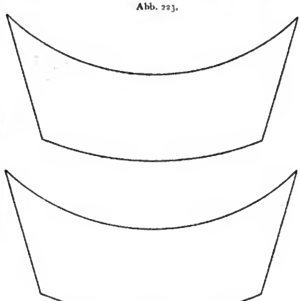
Die Kunst des Beobachtens und die Täuschung der Sinne.

Von Professor Dr. C. Kopff.

(Schluss von Seite 285.)

Viele optische Täuschungen entstehen durch Contrastwirkung. So scheinen die je zwei über einander befindlichen Kreisabschnitte (Abb. 223), bei denen die benachbarten mittleren Linien die scheinbare Grösse bedingen, nicht gleich gross zu sein, obgleich sie es in Wirklichkeit sind. — Umgiebt man gleich grosse Kreise das eine Mal mit grösseren, das andere Mal mit kleineren Kreisen (Abb. 224), so scheinen dieselben ungleiche Grösse zu haben. — Kleine Theilstücke zwischen benachbarten grösseren Abschnitten werden kleiner geschätzt, als sie in Wirklichkeit sind. Diese Contrastwirkung beeinflusst die Genauigkeit einer Schätzung oft in sehr störender Weise. Der Beobachter ist bei seinen Messungen, wo das Auge an der Grenze der erreichbaren Schärfe angelangt ist, meist immer auf Schätzung der Grössenverhältnisse kleinster erkennbarer Theile angewiesen. Dann aber spielen die vorerwähnten Schätzungsfehler eine sehr einflussreiche Rolle und verlangen vorsichtige Beachtung bezw. Unschädlichmachung durch geschickte Anordnung der Messungen, zumal auch hier meist mehrere Fehlerquellen zusammenwirken können. So scheinen in Abbildung 225 die den Dreiecksseiten gegenüberliegenden drei genau gleich langen

Abb. 223.

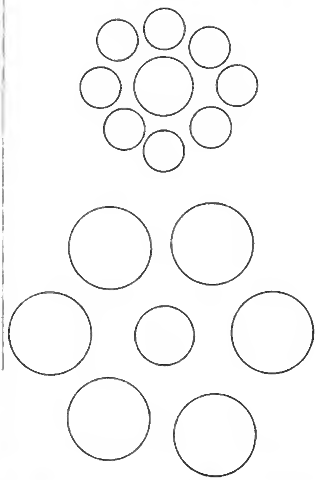


geraden Linien zwischen den Ansätzen sehr ungleiche Länge zu haben, einmal wegen der ungleichen Richtung dieser Ansätze, dann aber auch in Folge der Contrastwirkung, da die Dreiecksseiten selbst ungleiche Länge haben. Der längsten Dreiecksseite liegt die scheinbar kürzeste der drei Linien gegenüber. Sodann erschwert die ungleiche Lage der letzteren die vergleichende Abschätzung ihrer Länge. Je einfacher die beim Durchlaufen mit den Augen aufgewendete Muskelthätigkeit ist, um so grösser wird im allgemeinen die Genauigkeit einer Abschätzung ausfallen, am genauesten, wenn die beiderseits erforderlichen Augenbewegungen identisch sind. Gleichgerichtete Strecken lassen sich daher mit weit grösserer Leichtigkeit abschätzen, als solche von ungleicher Richtung. Die Halbirung unter ganz gleichartigen Verhältnissen gelingt stets am besten.

Eine andere Art optischer Täuschungen zeigen die Abbildungen 226 und 227. Wir sind ge-

wohnt, näher bei uns befindliche Gegenstände deutlicher zu erkennen und schärfer zu sehen als entferntere. Dies ist uns durch alltägliche Erfahrungen derart gewohnheitsgemäss und geläufig geworden, dass wir auch umgekehrt schliessen, ein deutlicher gesehener Gegenstand sei der nähere und unsere Auffassung einer Zeichnung, eines Bildes etc. hierdurch wesentlich beeinflussen lassen, ohne uns dessen bewusst zu werden. Wenn man in den Abbildungen 226 und 227 die eine oder die andere verticale Kante des perspectivisch gezeichneten Würfels oder der mauerartigen Darstellung anhaltend scharf fixirt, am besten nur mit einem Auge und indem man dasselbe über diese Linien auf und ab gleiten lässt, so erleidet der Würfel scheinbar eine Kippung, die Wand eine andere Knickung, weil wir die schärfer gesehene Kante unwillkürlich für die nähere halten und hiernach unsere Auffassung umformen. Es können daher zwei Beobachter ein und dieselbe Erscheinung verschieden auffassen, je nachdem sie dieselbe betrachten. Auch werden ungleich veranlagte Menschen von optischen Täuschungen in verschiedenem Grade beeinflusst werden, wenn diese subjectiver Natur sind. Kommen noch aussergewöhnliche Erregungszustände hinzu, wie bei Explosionen, Bränden, Eisenbahnunfällen und dergleichen, so darf man sich nicht wundern, wenn die Aussagen der daran Betheiligten und der Augenzeugen solcher Vorgänge oft sehr verschieden ausfallen und nicht selten sich auch geradezu widersprechen. Unter solchen Umständen ist das Erkennen des wahren Sachverhaltes nicht leicht, weil alle Betheiligten von der Untrüglichkeit ihrer Wahrnehmungen überzeugt sind. — Selbst eine rein geistige Sinnestäuschung kann zur vollen Stärke einer wirklichen Sinnes-Wahrnehmung unter Umständen anwachsen. So wird Luther den Teufel leibhaftig vor sich gesehen haben, als er ihm sein Tintenfass an den Kopf warf. Aehnliches wird bei vielen anderen Visionen der Fall gewesen sein, zu denen weit mehr unbewusste Selbsttäuschung als bewusste Unwahrheit beigetragen haben mag. Märchen und Sagen der Vorzeit knüpfen gern an das unbestimmte und geheimnissvolle Dunkel des Waldes, der Höhlen und Grotten, an die wallenden Nebel, die jagenden Wolkengebilde und dergleichen an. Wir träumen bisweilen mit offenen Augen, ohne zu sehen, was um uns vorgeht; wir lesen ganze Abschnitte und haben keine Ahnung von Dem, was wir eben gelesen haben, so sehr überwiegt die Erinnerungs-Vorstellung unter Umständen die directe Sinnes-Wahrnehmung. Ein auffallendes Beispiel, auf welche verwickelte Art Sinnestäuschungen scheinbar einfacher Natur zu Stande kommen, mag hier noch kurz erwähnt werden. Der Mond scheint grösser zu sein, wenn er nahe dem Horizonte, als wenn er hoch am Himmel steht. Bei tiefem Stande ist er nicht so klar und scharf begrenzt, als wenn wir ihn hoch über uns sehen. Wie bereits bemerkt, schliessen wir unbewusst, dass er im letzteren Falle uns näher ist, weil er schärfer gesehen wird. Der Winkel, unter welchem wir seinen Durchmesser in Wirklichkeit sehen, ist aber immer nahezu derselbe. Unbewusst schliessen wir weiter, da bei gleichem Gesichtswinkel der entferntere Gegenstand in Wirklichkeit grösser sein muss, dass der Mond dann, wenn er trübe gesehen wird, also weiter entfernt ist, ebenfalls

Abb. 224.



grösser sein muss, und sehen ihn dann auch unserer zur Gewohnheit gewordenen Schlussfolgerung bezw. Vorstellung entsprechend grösser, als wenn er klar und hoch über uns steht. Diese Täuschung tritt besonders stark auf dem Meere hervor, wo nur die Wasserfläche und keine sonstigen Vergleichsgegenstände zwischen uns und dem Monde sich befinden, ein Beweis, dass die Trübung des Bildes die Ursache der Täuschung ist, analog wie die Maler die Luftperspective benutzen, d. h. entfernte Gegenstände weniger scharf begrenzen, eben um den Eindruck der Ferne hervorzurufen.

Auffallende Beispiele von subjectiven Täuschungen bieten auch die Handzeichnungen, welche von verschiedenen Astronomen nach den von

ihnen im Fernrohre beobachteten Bildern derselben Kometen, des Mondes, der Planeten u. s. w. angefertigt wurden. Eine Vergleichung mit den Photographien der gleichen Himmelsobjecte war in dieser Hinsicht besonders lehrreich. Die Photographie hat die „Beobachtungskunst" wesentlich gefördert, da dieselbe frei von subjectiver Auffassung ist. Ferner hat die lichtempfindliche Platte den grossen Vorzug, dass sie schwache Lichteindrücke, welche längere Zeit hindurch andauern, zu wirksamen Grössen ansammelt, während das Auge bei directem angestrengtem Sehen bald ermüdet, sowie dass sie als Momentphotographie die Zerlegung und Festhaltung von einzelnen Bewegungsvorgängen gestattet, von denen das Auge nur einen durchschnittlichen Gesammteindruck aufzunehmen vermag. Mancherlei Specialstudien sind durch die Photographie erst ermöglicht worden.

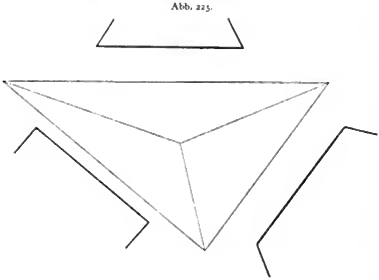


Abb. 225.

Eine weitere Art optischer Täuschungen bezieht sich auf die Richtung gerader Linien. Sie beruht hauptsächlich darauf, dass wir spitze Winkel überschätzen, stumpfe hingegen unterschätzen. Bei der Beurtheilung eines Winkels construirt sich das Auge zu seiner Abschätzung nicht einen Kreisbogen um seinen Scheitel, sondern die zum Winkel gehörige Sehne. In Folge dessen beurtheilt man die Oeffnung der Schenkel des stumpfen Winkels kleiner zu Gunsten seines spitzen Nebenwinkels. Hierauf beruht die Täuschung, dass Punkte oder Linienstücke, die ein und derselben Geraden angehören (Abb. 228), wenn sie durch schräg sie kreuzende Parallele getrennt sind, derart verschoben erscheinen, als ob sie keine Gerade bildeten. Strahlensysteme zwischen in Wirklichkeit genau parallelen Linien lassen diese zusammengedrückt oder auseinandergebogen erscheinen (Abb. 229 u. 230), je nachdem die spitzen Winkel der Strahlen seitwärts oder central liegen. Die unter sich parallelen geraden Linien in Abbildung 231 laufen scheinbar aus einander oder zusammen, je nach der Lage und Richtung der sie kreuzenden Querlinien. Das Auge sieht bei ihrer Betrachtung zunächst dunkle Linien auf

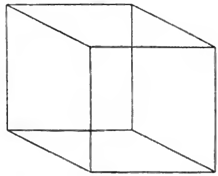


Abb. 226.

dem weissen Grunde des Papiers. Bemüht man sich nun, diese Figur im Geiste so aufzufassen und sich so vorzustellen, als ob weisse Linien auf dunklem Grunde vorhanden wären, was nach kurzem Bemühen beim Sehen mit einem Auge bald immer besser gelingt, so erblickt man die weissen Linien und damit gleichzeitig auch die schwarzen im gleichen Augenblicke nicht mehr con- und divergirend, sondern parallel. Die vorher gehabte optische Täuschung ist damit plötzlich verschwunden; sie tritt aber sofort wieder auf, sobald die Vorstellung von dunklen Linien auf hellem Grunde vorherrschend wird. Diese letzteren haben ungleich gerichtete dunkle Querlinien, die weissen Linien auf dunklem Grunde hingegen gleichgerichtete weisse Linien. Mit dem Wechsel in unserer Vorstellung kommt und verschwindet ebenso rasch die optische Täuschung, ein Beweis, wie sehr unsere Wahrnehmung durch unbewusste Verstandes-

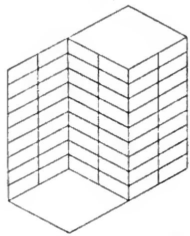


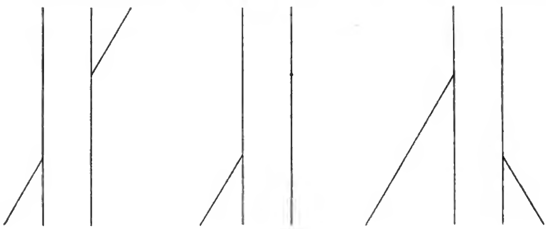
Abb. 227.

thätigkeit, Gewohnheitsurtheile, Erinnerungsbilder u. s. w. beeinflusst werden kann; es ist eine sehr schwierige Aufgabe, sich beim Beobachten von

subjectiven Täuchungen frei zu halten und nur Das zu sehen, was wirklich vorhanden ist.

Die Berücksichtigung der optischen Täuschungen sowie ihre absichtliche Hervorrufung ist für die gesammte bildende Kunst von weittragender Bedeutung. In Folge der übergreifenden Wirkung des Lichtes erscheinen freistehende, gegen einen hellen Hintergrund sich abhebende Gegenstände schmaler, als sie in Wirklichkeit sind. Gegen den hellen Horizont gesehene Thiere scheinen lange dünne Beine und Hälse zu haben; Figuren von Menschen, Pferden und dergleichen auf Bauwerken dürfen daher, wenn sie natürlich aussehen sollen, keine naturwahren Proportionen haben. Friedrich Drake musste z. B. am Gipsmodelle des kolossalen Reiterstandbildes König Wilhelms I. am Deutzer Ende der Kölner Rheinbrücke den Hals stark verkürzen, weil er, von unten gesehen, zu lang aussah. — Wie sehr die Contrastwirkung eine Berücksichtigung verlangt, zeigt deutlich die unbedenklich unnatürlich klein dargestellt, wie in der berühmten Rossebändiger-Gruppe des Monte Cavallo in Rom, in dem wunderbaren Fries des Parthenon bei Athen und vielen anderen Kunstwerken ähnlicher Art zu beobachten ist. Der unästhetische Eindruck naturwahr sitzender Standbilder, z. B. der beiden Memnonssäulen, der Statuen von Isambul und dergleichen, wurde von den griechischen Künstlern durch Vergrösserung und Ueberhöhung der unteren Theile bei sitzenden Standbildern vermieden, ebenso bei den Bildwerken Michel Angelos, dem Moses, dem Lorenzo Medici und anderen, die ohne eine solche bewusste Abweichung von den natürlichen Verhältnissen an eine sehr unästhetische Beschäftigung erinnern würden. — Der Schönheit der Erscheinung zu Liebe steht beim vaticanischen Apollo der Kopf nicht genau in der Mitte zwischen den beiden Schultern, da die Stellung der letzteren derart ist, dass eine solche Verschiebung noth-

Abb. 228.

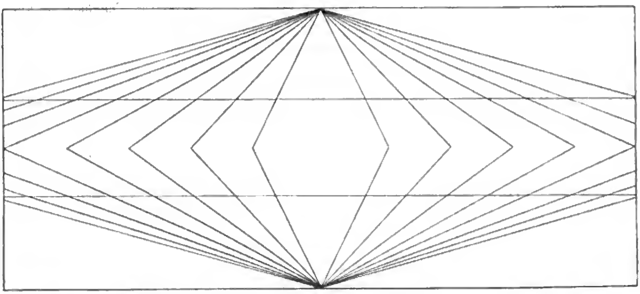


am anderen Ende der gleichen Rheinbrücke befindliche Statue des heiligen Petrus, die von der kolossalen Masse des unmittelbar hinter ihr sich erhebenden Domes geradezu erdrückt wird. Aehnlich ergeht es dem Standbilde Schillers vor dem Schauspielhause in Berlin. — Ueberall da, wo das natürliche Verhältniss bei dem Anblicke des Kunstwerkes dieses beeinträchtigen würde, indem es mit der Aesthetik bezw. den Forderungen der Kunst in Widerspruch zu stehen scheint, darf und muss der Künstler sich eine Abweichung von der unbedingten Naturtreue erlauben, um auf solche Weise den Schein voller Naturtreue beim Beschauer zu erwecken und die Schönheitswirkung zu erhöhen. An die Stelle der starren Naturnachahmung der Aegypter setzten die kunstsinnigen Griechen die freie Gestaltung der Kunst, deren Anforderungen die sklavische Nachahmung der Natur weichen muss. So werden, um die untergeordnete Bedeutung der Thiere gegenüber der geistigen Ueberlegenheit des Menschen zum Ausdrucke zu bringen, erstere wendig wird, wenn der Kopf als genau in der Mitte befindlich erscheinen soll; auch sind die Hüften unter dem richtigen Verhältnisse schlank gehalten, um den Gott jugendlich erscheinen zu lassen. — Bei dem Frauenideal der Griechen, der Venus, finden sich nach Dr. Pfeiffers angewandter Anatomie entschiedene Anklänge an männliche Körperformen. Von diesem weiblichen Schönheitsideal der Alten sehr verschieden ist das Bild der schönsten modernen Frau „fin de siècle“, der Tänzerin Cleo de Merode, mit einer durch Schnüren auf die Hälfte zusammengepressten Taille u. s. w. Nach Dr. Pfeiffer sind nicht die Hälfte der Culturmenschen gut proportionirt gebaut. Beim weiblichen Geschlechte kommen Abweichungen von der normalen Wuchsform noch viel häufiger vor, als beim männlichen, und den Künstlern stehen einheitlich gut gewachsene Modellgestalten kaum noch zur Verfügung. Dagegen hat sich die Bekleidungskunst zum Verdecken von Wuchsfehlern sehr reichgestaltig ausgebildet, und die Mode ist un-

erschöpflich im Erfinden neuer Formen hierfür; nur die Reformkleidung, die eine Vereinfachung und Anpassung der Kleidung an die natürliche Körperbildung anstrebt, kann aus obigen Gründen keine Aussicht auf Erfolg haben. Ein Beispiel, wie auch der wirkliche Künstler die moderne Bekleidungskunst benutzt, um Wuchsfehler zu verdecken, zeigt das bekannte Goethe-Schiller-Denkmal in Weimar. Schiller war hager, mit schräg abfallenden Schultern, eine wenig vortheilhafte männliche Erscheinung; Goethe hingegen, voll und breit an Brust und Schultern, von imponirender Gestalt. Mit Hilfe der Gewandung, die bei Schiller in weiten Formen und Falten tief herabreicht, bei Goethe hingegen knapp und eng anliegend ist, hat der Künstler die schwierige Aufgabe gelöst, diese beiden so verschieden gestalteten Dichterfürsten zu einem harmonisch gestalteten Doppelstandbilde zu vereinigen.

Auch in der Malerei sind bewusste Abweichungen der Künstler von der Naturwahrheit weit zahlreicher, als es auf den ersten Blick scheinen möchte, namentlich in Hinsicht auf die Forderungen der strengen Perspective. Die Natur hat den menschlichen Körper so gestaltet, dass die Grösse seiner einzelnen Glieder zu der des Ganzen in einem einfachen Verhältnisse steht. Die Kopfhöhe des normal gebauten, ausgewachsenen Menschen beträgt 22 cm; seine Körperlänge ist $7\frac{1}{2}$ mal so gross; die übrigen Körpertheile sind Vielfache oder Bruchtheile der Kopfhöhe. Beim nicht ausgewachsenen Menschen ist das Verhältniss ein anderes. Der Kopf z. B. eines neugeborenen Kindes ist unverhältnissmässig gross; seine Höhe beträgt ein Viertel der ganzen Länge des Körpers. Säuglinge und kleine Kinder werden aber niemals in der Kunst so unproportionirt dargestellt, wie sie dies in Wirklichkeit sind, wie bei aufmerksamer Betrachtung des Jesuskindes auf den zahlreichen Madonnenbildern der ersten Künstler, der Wickelkinder der Robbia an den Portalen der Findelhäuser in Rom und Florenz u. s. w. auf den ersten Blick erkannt wird. Raffaels „Disputa“, Michel Angelos „Jüngstes Gericht“, die zahlreichen Himmelfahrten Marias u. s. w. vertragen in ihren oberen, weit vom Beobachter entfernten Figuren nicht die Anlegung des Maassstabes der Perspective, wie ihn die photographische Camera bei ihren Abbildungen liefert. Aber der wahre Künstler soll die Natur nicht abschreiben, sondern sein Werk soll eine freie Wiedergabe des Eindruckes sein, den das Auge und die Seele des Beschauers von ihr empfängt. Der Künstler kann uns z. B. eine Landschaft im Bilde stimmungsvoller und schöner vor Augen führen, als wir dieselbe in der Erinnerung haben, bei einer Photographie derselben hingegen muss das Erinnerungsbild ihres wirklichen Anblickes das meiste thun, denn es interessiren von der Reise heimgebrachte Photographien Andere, denen die dargestellten Gegenden in ihrem natürlichen Anblicke unbekannt sind, nur in geringem Grade, und gleichsam wie entschuldigend fügen wir dann hinzu, ja! Das muss man gesehen haben! Beim Sehen in der Natur bildet sich aus den — nicht mit starrem Auge, wie in der Camera, und einseitig — erhaltenen Lichteindrücken ein seelisches Gesammtbild aller nach und nach bei dem Umherschauen empfangenen einzelnen Bilder, und dieses subjective Anschauungsbild, zu dessen Gestaltung die „Stimmung“ mitbestimmend wirkt, ist Dasjenige, was unser seelisches Empfinden beeinflusst. Ein Künstler kann mit seinem Werke eine analoge Wirkung erzielen, weit mehr, als die gelungenste photographische Abbildung. Die Gedankenketten, welche der Geist und die Phantasie

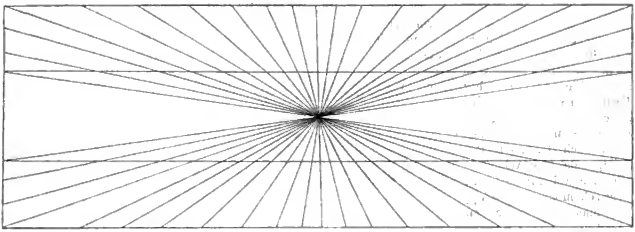
Abb. 229.



des Künstlers in die Linien, Formen und Gestalten seiner Darstellung hineingeflochten hat, können von dem Beschauer, sofern er zu beobachten versteht, nachempfunden werden, so dass er im Stande ist, Alles, was der Urheber in sein Kunstwerk hineinlegte, aus diesem herauszulesen und die ganze künstlerische Schönheit desselben voll zu geniessen. Dies ist eine Seite der „Kunst des Beobachtens", von der Helmholtz sagt: „Aufmerksame Betrachtung der Werke grosser Meister, ihrer Eigenthümlichkeiten, der künstlerischen Technik, können vielleicht das wunderbare Wohlgefallen an ihnen erklären durch den leichten, harmonischen, lebendigen Fluss unserer Vorstellungsreihen, die trotz reichen Wechsels wie von selbst einem gemeinsamen Ziele zufliessen." Durch Uebung und Studium wird das „bewusste" Empfinden sich immer richtiger, stärker und reicher gestalten lassen und die künstlerische Anschauung auch der Natur und der Naturgenuss sich weit über die oberflächliche Betrachtung erheben.

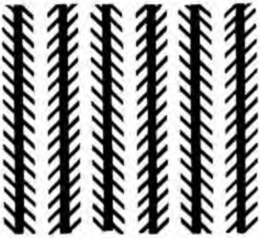
Eines der interessantesten Beispiele künstlerischer Verwerthung der optischen Täuschungen bilden die Tempelbauten auf der Akropolis in Athen, namentlich der Parthenon. Im Jahre 1838 entdeckte der griechische Regierungs-Architekt Joseph Hoffer, dass an den dorischen Tempelbauten alle architektonischen Linien sowohl des Unterbaues als des Gebälkes, die man seither als horizontale gerade Linien angenommen hatte, dies in Wirklichkeit nicht sind, sondern nach oben eine sanfte Krümmung haben. Diese Ueberhöhung der Mitte beträgt nur wenige Tausendstel der Länge und findet sich nur bei den dorischen Bauten. Spätere Untersuchungen und Nachmessungen haben die Wahrnehmung Hoffers durchaus bestätigt. Bei jeder langen Façade scheinen die horizontalen Linien, wenn man in der Nähe ihrer Mitte gegenübersteht, von dort aus nach beiden Seiten sich zu senken. Entfernt man sich hingegen etwas weiter, so geht diese Täuschung leicht in die entgegengesetzte über, zumal, wenn ein flacher Bogen, Giebel u. s. w. mit spitzen Winkeln dies begünstigt, weil letztere, wie wir gesehen haben, meist überschätzt werden. Eine solche Ueberschätzung der Basiswinkel lässt aber eine in Wirklichkeit horizontale Basislinie nach unten durchgebogen erscheinen, eine optische Täuschung, die den unangenehmen Eindruck des Unstabilen und Unsoliden hervorruft. Bei eisernen Bogenbrücken mit langen geradlinigen Trägern, langer Fahrbahn u. s. w. wird der Ingenieur diesen daher lieber eine leichte Ueberhöhung geben, um den durch eine scheinbare Einsenkung bewirkten Eindruck der mangelnden Tragfähigkeit und Unsicherheit zu vermeiden. Beim dorischen Tempel lastet auf der Mitte der Fries mit seinem reichen figurlichen Schmucke. Hier würde der geringste Verdacht einer Einsenkung und Durchbiegung der langen Gebälklinien das ästhetische Gefühl peinlich verletzen. Schon die alten Aegypter hatten Aehnliches bei ihren Tempelbauten bemerkt und durch Stellung der Säulen in leicht gekrümmten Bogen, also durch Correcturen in horizontalem Sinne zu berücksichtigen sich bemüht. Die Griechen wandten zur Beseitigung der erwähnten optischen Täuschung sanfte verticale Ueberhöhungen an, da die lastende Schwere der Bildwerke und der Figuren-Gruppen im Giebel eine elastische Gegenwirkung verlangte. Indem sie alle grossen Linien des Stufenbaues, der das Uebrige trägt, nicht in der starren Horizontalen, sondern in leicht aufwärts gebogener Krümmung und Schwellung verlaufen liessen, benahmen sie dem Bau jeglichen Eindruck lastender Schwere und gaben ihm den lebendigen Hauch organischer Gestaltung, der modernen Säulenhallen vielfach fehlt. Die dorischen Säulenschäfte verjüngen sich nach oben; da sie dort einen grösseren Abstand von einander haben als unten, so scheinen zwei in Wirklichkeit vertical stehende solche Säulen zu divergiren, also schräg zu stehen. Bei einer grösseren Reihe von Säulen, aus einiger Ent-

Abb. 230.



fernung gesehen, heben sich diese optischen Wirkungen gegenseitig auf; nur bei den Ecksäulen fehlt auf der einen Seite diese Gegen-

Abb. 231.



wirkung. Auch sind sie die einzigen, welche sich gegen den hellen Himmel projiciren und deshalb durch die Irradiation des Lichtes schlanker erscheinen als sie sind. Sie wurden daher beim Parthenon stärker gemacht als die anderen Säulen, zugleich aber wurden sämmtliche Säulenschäfte etwas nach der Innenseite zu geneigt, so dass die Achsen derselben eine steile Pyramide bilden, um dem scheinbaren Ueberkippen der Ecksäulen nach aussen entgegenzuwirken. Alle Bauten auf der Akropolis sind so gestellt, dass sie dem Eintretenden in ihrer Diagonal-Ansicht erscheinen und er dieselben unter dem für die Auffassung bequemen Gesichtswinkel von nur 45° übersehen kann. Für diesen Standpunkt sind die Neigungen und Ueberhöhungen in der verticalen und horizontalen Richtung berechnet, sind Vergrösserungen und Verkleinerungen bestimmt und ist eine volle Harmonie aller Theile in höchster künstlerischer Vollendung erzielt.

Derartige Beispiele von einer absichtlichen Verwerthung optischer Täuschungen in den bildenden Künsten lassen sich in grosser Zahl beobachten, die angeführten dürften aber genügen, um darzuthun, welche Rolle dieselben im Leben spielen. Der Naturforscher soll sich von ihnen möglichst frei machen, um die Gesetze der Natur zu erforschen und die wahren Verhältnisse zu ergründen, der Künstler hingegen erlaubt sich Abweichungen von Gesetzmässigkeit und Naturtreue, um seinen Werken den Schein einer solchen zu geben und ihre Schönheit dadurch in den Augen des Beschauers zu erhöhen. Beide, Künstler und Forscher, werden ihre Ziele um so vollkommener erreichen, je geschickter sie sind in der schwierigen Kunst des Beobachtens. [7519]

Grundbohrungen im Meere.

Mit zwei Abbildungen.

Grundbohrungen im Meere zur Ermittelung der Beschaffenheit des Meeresbodens sind, besonders in grösserer Entfernung von der Küste, noch selten ausgeführt worden und Beschreibungen über die Ausführung derselben in der Litteratur nicht zu finden. Diesem Mangel hat das *Centralblatt der Bauverwaltung* jüngst durch Veröffentlichung eines Berichtes des Ingenieurs Th. Rehbock über Grundbohrungen abgeholfen, die er im Jahre 1895 in der Mündung des La Plata in 20—40 km Entfernung von der Küste

Abb. 232.



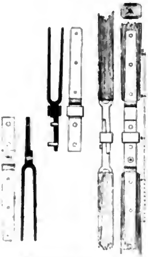
Grundbohrung auf dem Banco-Ortiz, 38 km von der nächsten Küste.

in 3—10 m Wassertiefe bis zu 36 m Tiefe der Bohrlöcher unter dem Wasserspiegel ausgeführt hat. Seitdem sind auch im Auftrage der deutschen Regierung unter schwierigen Verhältnissen Boh-

rungen an der Togoküste als Vorarbeiten für den Bau eines Landungssteges ausgeführt worden.

Die Ausführbarkeit solcher Bohrungen wird von der Herstellung eines festen Standes für die Arbeiter wesentlich beeinflusst oder gar nur ermöglicht. Es wird sich deshalb stets empfehlen, für diesen Zweck eine Plattform auf eingerammten Pfählen herzurichten und an Bord eines verankerten Schiffes nur dann die Arbeit ausführen, wenn das Schiff nicht durch bewegte See in Schwankungen versetzt wird. Feste Plattformen erleichtern ausserdem das Feststellen der Tiefe, aus der die Bohrprobe heraufkommt, worauf in der Regel grosser Werth gelegt werden muss, weil es entweder Hauptzweck der Bohrung, immer jedoch von allgemeinem wissenschaftlichen Interesse ist.

Abb. 233.



Gestängeverbindung.

Für die Bohrungen in der äusseren La Plata-Mündung, wo häufig heftige Stürme plötzlich auftreten, wurden Plattformen auf drei eingerammten Pfählen hergerichtet (Abb. 232) und Bohrröhren von 102 mm äusserem Durchmesser bei 4,5 mm Wanddicke und 2,5 m Nutzlänge verwendet. Jedes Rohr trug an dem nach unten gerichteten Ende einen Stahlring mit Muttergewinde, mit dem es auf das zu verlängernde Rohr aufgeschraubt wurde. Das Gestänge von ovalem Querschnitt aus Eschenholz war mit eisernen Verbindungsschuhen versehen, deren Einrichtung aus Abbildung 233 ersichtlich ist. Der obere Verbindungszapfen hat nur die Länge der Blattdicke, damit der verschiebbare Haltering sich über denselben hinwegtreiben lässt, um die an einander gefügten Blätter der beiden zu verbindenden Stangen fest zusammenzuhalten. In derselben Weise wird auch der Bohrer am Gestänge befestigt. Von den angewendeten Bohrern bewährten sich in allen Bodenarten die Ventilbohrer mit einfachem Klappenventil am besten, die bei 70 mm äusserem Durchmesser 1,25 m lang und mit angeschraubtem Stahlschuh versehen waren. Die Bohrröhre wurde von einer auf dem Bohlenbelag der Plattform liegenden Holzklemme am zu schnellen Einsinken verhindert, während die andere Klemme etwa 80 cm höher am Rohr angebracht war, auf der die beiden Arbeiter während der Handhabung des Bohrgestänges standen, und auch dann stehen blieben, wenn die beiden anderen Arbeiter an der Klemme des Bohrrohres drehten, um es nach jedesmaliger Bohrung um etwa den ermittelten Bohrfortschritt abzusenken. Das Bohrgestänge konnte selbst bei 40 m Länge noch bequem von zwei Mann gehandhabt werden, da der Auftrieb des Wassers im Bohrrohr beim Heben des Gestänges mitwirkte. Zum Füllen des Ventilbohrers waren im Sandboden 30 bis 50 Stösse erforderlich, was in einer Zeit von 10 bis 25 Minuten ausgeführt wurde und das Bohrloch um 20 bis 45 cm vertiefte, so dass der stündliche Bohrfortschritt, je nach der Bodenart, 0,50 bis 1,90 m betrug. Die Bohrproben wurden zur späteren Untersuchung in numerirte Glasgefässe mit eingeriebenem Stöpsel gefüllt, so dass nach dem Arbeitsbuch festgestellt werden konnte, aus welcher Tiefe sie entstammten. Weil die letzteren Angaben bei Gestängebohrern genauer sich feststellen lassen als bei Seilbohrern, so verdient ihre Verwendung vor den letzteren den Vorzug, wenn es auf Bodenuntersuchungen ankommt.

r. [7463]

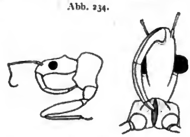
Zirporgane bei Wanzen.

Mit vier Abbildungen.

Zirporgane sind aus dem Insektenreiche schon vielfach bekannt geworden, so namentlich aus den Ordnungen der Käfer und Geradflügler. Weniger verbreitet ist die Kenntniss von den Zirporganen der Wanzen. Handlirsch hat in den *Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums* in Wien eingehende Untersuchungen über die in Rede stehenden Apparate publicirt, deren wichtigste Ergebnisse im Folgenden kurz mitgetheilt seien.

Ein eigenartiges Zirporgan ist zunächst für die grosse, etwa 2000 Arten umfassende Familie der Schreitwanzen (Reduviiden) charakteristisch. Bei diesen Thieren findet sich auf der Mitte der Vorderbrust eine Längsrinne, die ihrer ganzen Ausdehnung nach mit sehr feinen und ungemein regelmässigen Querleisten ausgekleidet ist (Abb. 234). Die Zahl der Leisten beträgt bei der hier abgebildeten Species *Coranus subapterus* ungefähr 170. Diese Einrichtung stellt den passiven Theil des Zirporganes dar, den activen Theil bildet die Spitze des Schnabels. Diese letztere erweist sich bei stärkerer Vergrösserung als ein durch eine Längsfurche in zwei Lappen getheiltes Gebilde. Am Ende eines jeden dieser Lappen befinden sich auf dem der Reibleiste zu-

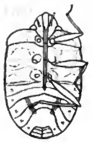
Abb. 234.



Kopf und Vorderbrust von *Coranus apterus*. *a* im Profil, *b* von unten. (Nach Handlirsch.)

gekehrten Rande drei kleine Zähnchen. Da dieser Zirpapparat sich bei Männchen und Weibchen in völlig gleicher Ausbildung vorfindet, so ist es wahrscheinlich, dass die Schreitwanzen ihren Tonapparat als ein Vertheidigungsmittel benutzen. In der That lehrt auch die Beobachtung, dass sie nur in Momenten der Gefahr ihr Gezirp ertönen lassen.

Abb. 235.

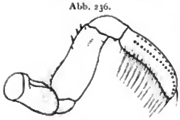


Unterseite von *Pachycornis torridus*. (Nach Handlirsch.)

Ganz andere Körpertheile sind bei den zu den Schildwanzen gehörenden Tetyrariern in den Dienst der Zirpfunction gestellt. Auf der Bauchseite der Thiere liegt auf beiden Seiten der Mittellinie je ein gerillter Fleck, der sich meist über den fünften und sechsten Körperring erstreckt. Bei der in Abbildung 235 dargestellten Species *Pachycornis torridus* trägt jeder dieser Flecke gegen 60 Rillen. Als activer Theil des Zirporganes fungirt hier die Schiene. Auf ihr finden sich etwa 15 Chitinzähnchen, die gegen die Rillen reiben können, wenn Schenkel und Schiene einen spitzen Winkel mit einander bilden. Auch bei diesen Geschöpfen dient das Zirpen wohl nur als Schreckmittel, da beiden Geschlechtern ein Zirpapparat zukommt.

Eine dritte Form von Zirporganen findet sich endlich bei gewissen Wasserwanzen (Crytoceraten). Schon vor nahezu 60 Jahren beobachteten Mistress und Miss Ball, dass *Corisa striata*, die von ihnen in einem Aquarium lebend gehalten wurde, im Stande sei, Töne zu erzeugen. Diese bestanden entweder in einem mehrmaligen kurzen Zirpen oder in einem längeren Geräusche, das an das Schleifen eines Messers erinnerte. Das Zirpen war so laut, dass es bis in ein benachbartes Zimmer hörbar wurde, während das zweite Geräusch, das nie selbständig ertönte, sondern stets an das Zirpen sich anschloss, nur in demselben Zimmer, worin das Aquarium stand, hörbar war. Hauptsächlich waren es die Abend- und Nachtstunden des Mai und Juni, in denen die beobachtete *Corisa*, ein männliches Individuum, musicirte. Während des Musicirens verankerten sich die Thiere mit Hilfe der langen Mittelbeine und bewegten bei dem zirpenden Tone die kurzen Vorderbeine rasch vor dem Kopfe; das zweite Geräusch hingegen wurde von einer Hin- und Herbewegung des Hinterleibes begleitet. Von einer Verwandten der *Corisa*, von der kaum mehr als einen mm langen *Sigara minutissima* berichtete späterhin Bruyant, dass durch ihr Zirpen die Thiere sich selbst im Freien bemerkbar machten und ihre Anwesenheit in einem Tümpel verriethen.

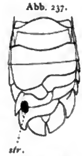
Abb. 236.



Linkes Vorderbein eines Männchens von *Corisa geoffroyi*. (Nach Handlirsch.)

Die Untersuchung der Morphologie von *Corisa* lehrte nun, dass das löffelartig ausgebildete, mit zahlreichen kräftigen Borsten ausgestattete Endglied der Vorderbeine bei männlichen Individuen mit einer Reihe von eigenartigen Chitinzäpfchen versehen ist, die unzweifelhaft als Tonerreger fungiren (Abb. 236). Den passiven Theil des Zirporganes bildet der mit scharfen Querleisten versehene Rüssel, auf dem man mit Hilfe einer Nadel leicht ein zirpendes Geräusch hervorbringen kann. Was ferner den Hinterleib der *Corisa*-Arten betrifft, so ist er beim Weibchen ganz normal gebaut. Beim männlichen Geschlechte dagegen zeigt er eine auffallende Asymmetrie. Auf der Rückenseite des Hinterleibes befindet sich nun, je nach der Asymmetrie, entweder links oder rechts ein eigenartiges Gebilde, das sich am treffendsten mit einer Striegel vergleichen lässt (Abb. 237). Es besteht dieses Organ aus einer etwa eiförmigen Chitinplatte, die einerseits durch einen kurzen Stiel mit der Körperwandung verbunden ist, und die andererseits mehrere Reihen schiefstehender Kammzähne trägt. Selbst bei unbedeutenden wedelnden Bewegungen des Hinterleibes muss die Striegel unter dem nach unten gebogenen Aussenrande der einen Flügeldecke hin und her gleiten. Hierbei wird das erwähnte schleifende Geräusch erzeugt. Eine ähnliche Striegel besitzt auch die Gattung *Sigara*. Offenbar aber wird das vom Zirporgan hervorgebrachte Geräusch hier noch durch besondere Resonanzböden verstärkt. Nur die Männchen der besprochenen Wasserwanzen sind mit diesen Zirpapparaten ausgerüstet. Dr. W. Sch. [7493]

Abb. 237.



Hinterleib eines Männchens von *Corisa geoffroyi*, von oben. (Nach Handlirsch.)

RUNDSCHAU.

[Nachdruck verboten.]

Vor 27 Jahren zeigte Weismann, dass Schmetterlingspuppen, die während ihrer Entwickelung einer geringeren Wärme ausgesetzt werden, verschieden gefärbte und gezeichnete Schmetterlinge liefern und dass die Verschiedenheit der Sommer- und Wintergeneration mancher Schmetterlinge, die zuweilen so weit geht, dass man (wie bei unserem Landkärtchenfalter) beide Formen für verschiedene Arten hielt, nur durch die Verschiedenheit der bei ihrer Entwickelung herrschenden Temperatur hervorgebracht wird. Der Saison-Dimorphismus solcher Formen konnte künstlich erzeugt werden, wenn z. B. die Puppen der Sommergeneration des Landkärtchenfalters oder anderer Arten während ihrer Entwickelung in einen Eisschrank

gelegt wurden und dann statt der Sommerform die Frühlingsform ergaben. Auch wurde schon damals darauf hingewiesen, dass in Polargebieten von manchen bei uns in zwei Formen fliegenden Schmetterlingen nur die Frühlingsform vorkommt.

Diese später von W. von Reichenau, Fischer, Merrifield u. A. wiederholten Versuche sind in einem grösseren Maassstabe neuerdings durch M. Standfuss in Zürich wiederholt worden, wobei in einer zehnjährigen Versuchsreihe die Einflüsse der äusseren Temperatur an etwa 42000 Individuen studirt wurden. Aus seinen im vergangenen Jahre in den Jahrbüchern der Entomologischen Gesellschaft Frankreichs veröffentlichten Berichten mögen hier einige Einzelheiten mitgetheilt werden. Im allgemeinen wurden die Ergebnisse der Genannten bestätigt, dass man also von schweizerischen Eltern die klimatischen Abarten oder vicariirenden Formen weit entfernter Länder mit sehr verschiedener Mitteltemperatur künstlich erzeugen kann. Wurden die Puppen des gemeinen Nesselfalters *(Vanessa urticae)* oder des Kleinen Fuchses vier bis acht Wochen in Eisschränken mit einer Temperatur von 4—6° gehalten, so flog aus den Puppen derselben schweizerischen Mutter die sonst in Lappland und anderen Nordpolarländern heimische Abart *polaris* aus; wurden sie einige Tage hindurch einer Temperatur von 37—39° ausgesetzt, so kam die auf Corsica und Sardinien heimische Nesselfalter-Varietät *Ichnusa* zum Vorschein, die viel farbenprächtiger ist, als der Polarfuchs, und auch unsere deutsche Art übertrifft. Durch bloss je zweistündige Aussetzung einer Temperatur auf 42—45° an drei bis vier auf einander folgenden Tagen wurde aus Puppen gleicher Abstammung die Varietät *ichnusoides* erzielt. Es ist klar, dass solche Varietäten auch bei uns gelegentlich im Freien entstehen können, wenn z. B. eine Raupe der betreffenden Arten sich an einem stark der Sonnenstrahlung ausgesetzten Orte, z. B. einer nach der Mittagsseite gerichteten Mauer, verpuppt hat oder wenn ein sehr heisser Sommer herrschte; solche Aberrationen werden dann oft ziemlich theuer von Liebhabern bezahlt, während nun Standfuss zeigte, dass man sie künstlich erzeugen kann. Es konnte so z. B. von dem Schwalbenschwanz *(Papilio Machaon)* eine Abart erzielt werden, die im Juli und August in Syrien fliegt; von dem Grossen Fuchs *(Vanessa polychloros)* konnte durch überwarme Haltung die seltene Abart *testudo* erhalten werden, und so bei Pfauenaugen, Trauermänteln u. s. w. sehr schöne Abarten, die übrigens meist nur einige Procente der auskommenden Stücke betragen, besonders wenn Temperaturen angewandt werden, die niemals zu der Entwickelungszeit in der Heimat vorkommen, z. B. —15 bis 20° im Frühjahr. Es konnten so theilweise ganz neue Formen erhalten werden, die noch niemals im Freien beobachtet und noch nicht beschrieben sind, und auch Schlüsse gezogen werden über den genealogischen Zusammenhang einzelner Arten, da manche Abarten sich verwandten Arten mehr näherten, als die Normalformen, und so eine Art Uebergang darstellten.

Standfuss hat auch lehrreiche Versuche über die Erblichkeit der so, z. B. durch die Kälte, erzeugten Variationen unternommen. Er hatte 32 Männchen und 10 Weibchen der künstlich erzeugten Polarform des Nesselfalters in einen Glaskasten eingeschlossen, deren Nachkommen dann weiter beobachtet wurden. Aus sieben Paarungen wurden nur solche Schmetterlinge erhalten, die zur gewöhnlichen Form zurückgekehrt waren, bei denen also die durch Kälte erzielte Variation nicht erblich war. Nur ein einziges Pärchen, in welchem das Weibchen eine besonders starke Abweichung darbot, gab auch unter seinen 43 Nachkommen Aberrationen, aber allerdings nur vier Stück mit mehr oder weniger starken Abänderungen, während 39 zur Grundform zurückgekehrt waren. Es scheint, dass eine zielbewusste Fortsetzung solcher Versuche noch mancherlei Aufschlüsse von bedeutender Tragweite liefern würde, insbesondere die Erblichkeitsversuche, bei denen die Puppen der Nachkommen durch mehrere Generationen denselben Einflüssen unterworfen werden müssten wie die Eltern, um die Variation zu befestigen. Es ist z. B. wahrscheinlich, dass mehrere unserer Schmetterlingsarten von Eiszeitformen abstammen dürften, die wir nicht kennen und über deren Aussehen wir auf diesem Wege Aufschluss erhalten würden. Und wenn die Erblichkeit solcher Kälteabänderungen erwiesen werden könnte, nachdem z. B. die Puppen derselben Abstammung wiederholt in mehreren auf einander folgenden Generationen einer niedrigen Temperatur ausgesetzt worden waren, so würde vielleicht in diesen von Weismann angeregten Versuchen der beste Beweis gegen dessen neuere Ansichten über die Nichterblichkeit der durch äussere Einflüsse erzeugten Abänderungen gefunden werden können. Ernst Krause. [7447]

* * *

Schmarotzende Bäume. Während es allgemein bekannt ist, dass auf den Aesten vieler Tropenbäume zahlreiche unserer Mistel verwandte Halbschmarotzer leben, welche ihre Wurzeln unter die Rinde der Aeste treiben und den Bäumen Lebenssaft entziehen, ist es weniger bekannt, dass es auch Bäume giebt, welche die Wurzeln niederer Pflanzen ihrer Nachbarschaft schröpfen und sich auf deren Kosten ernähren. Die Familien der Santalaceen und Olacaceen enthalten verschiedene niedere und höhere Bäume, welche so auf Kosten der kleinen Kräuter leben, und zu ihnen gehört der schon im Alterthum hochgepriesene Sandelholzbaum *(Santalum album)*, von dem es im *Ezurveda* mit stark biblischen Anklängen heisst: „Die Pflicht des Gerechten fordert, dass er seinem Mörder nicht nur verzeihe, sondern ihm sogar wohlthue im Augenblicke, da ihn dieser mordet, gleich dem Sandelbaume, welcher im Augenblicke, da er hinstürzt, Wohlgeruch um die Axt verbreitet, die ihn fällte."

Auf unseren grasigen Abhängen wachsen nahe Verwandte des gepriesenen Sandelbaumes, die unscheinbaren krautigen *Thesium*-Arten, an denen wir leicht studiren können, wie diese Halbschmarotzer ihren lieben Nächsten anborgen. Sie treiben an den Aesten der Hauptwurzel sogenannte Haft- oder Saugscheiben (Haustorien), mit denen sie sich an den Wurzeln und Rhizomen der Nachbarpflanzen festheften und aus der Mitte der Saugscheibe dann eine Saugwurzel (auch Senker genannt) in die fremde Wurzel hineinbohren, um dort Säfte zu erhalten. In dem Falle, dass sie keine fremden Wurzeln finden, um sie zu schröpfen, machen sie oft ein sonderbares Experiment, welches an Molières Geizigen erinnert, der sich im Dunkeln selbst als Dieb ergreifen wollte; sie setzen ihre Schröpfköpfe auf ihre eigenen Wurzeln, Stengel oder selbst auf noch in der Erde steckende Samen und Keimlinge der eigenen Art und versuchen, sich selbst anzuborgen. An einer südeuropäischen Verwandten, der strauch- oder baumartigen *Osyris alba*, beobachtete J. E. Planchon (1856) diesen Selbstaderlass oder dieses Schmarotzen auf der eigenen Person (Autoparasitismus) zum ersten Male, in der Folge ist es dann auch bei unseren *Thesium*-Arten und anderen hierher gehörigen Pflanzen beobachtet worden; die Schröpfer bleiben auf Theilen der eigenen Person sitzen.

In der nahestehenden Familie der Olacaceen kommen ganz ähnliche Schmarotzerverhältnisse vor, die Ednard Heckel in Montpellier jüngst an einem weit verbreiteten amerikanischen Baume, dem Ameixero der Brasilianer, Heymasoli der Westindier *(Ximenia americana)* studirt hat. Dieser auch in Ostindien und Afrika verbreitete Baum, dessen Holz man wie Sandelholz verwendet und dessen Früchte man verspeist, liebt es ebenfalls, sich von seinen Nachbarn mit ernähren zu lassen, aber er ist darin einigermaassen wählerisch und nicht jeder ist ihm dazu gut genug. Heckel hatte aus Libreville im französischen Congogebiete Samen erhalten und pflanzte sie im December 1898 bei verschiedenen anderen tropischen Gewächsen, wie Tamarinden *(Tamarindus indica)*, dem Cocastrauch *(Erythroxylon coca)*, langem Pfeffer *(Chavica officinarum)*, dem Kanonenbaum *(Hura crepitans)* und einer Feigenart *(Ficus laurifolia)* in denselben Topf. Obwohl die *Ximenia* ihre Wurzeln bei all diesen Warmhauspflanzen zwischen deren Wurzelwerk ausbreitete, hatten sie doch nur in dem einen Topfe ihre Schröpfköpfe auf den Wurzeln des Nachbars festgesetzt, nämlich auf denen des langen Pfeffers *(Chavica)*, dessen Früchte früher bei uns als Fliegengift (in Abkochungen) stark gebraucht wurden. Die *Ximenia* scheint sich demnach den Wahlspruch des launigen Abgeordneten Meyer-Arnswalde zu eigen gemacht zu haben: „Es geht auch so!" Findet sie einen freundlichen Nachbar, der geneigt ist, ihr etwas Blut abzulassen, so schröpft sie ihn an, ist keiner da, so behilft sie sich auch so und lebt, wie andere Pflanzen, von eigener Wurzelthätigkeit. Einige dieser Sämlinge scheinen es schon im Voraus gemerkt zu haben, dass es keine opferwilligen Nachbarn in Montpellier gab, und hatten sich die Bildung von Haustorien ganz erlassen.

An derselben Pflanze hatte Heckel schon früher noch eine andere merkwürdige Beobachtung gemacht. Bei der Keimung verwandeln sich nämlich die beiden ersten Blätter des Knöspchens in wurzelförmige Schüppchen, die sich, statt zum Lichte emporzustreben, zur Erde zurückwenden und zwischen den Keimblättern einbohren, woselbst sie sich festlegen.

Wahrscheinlich sind noch viele andere Olacaceen, ebenso wie die meisten Santalaceen, solche Halbschmarotzer, die ihre grünen Blätter behalten, obwohl sie häufig klein werden, und also im Lichte Chlorophyll bereiten, aber nicht, wie Vollschmarotzer, die grüne Farbe ganz verlieren und sich dadurch schon von weitem als Parasiten zu erkennen geben. Auch können diese Bäume, Sträucher und Kräuter in einem ganz wurzelfreien Boden gedeihen, wie es Schott selbst am Sandelbaume beobachtet hat. Da nun alle diese Pflanzen morphologisch nahe Verwandte der Mistelgewächse (Loranthaceen) sind, die in ihrer ungeheuren Mehrzahl nur auf den Aesten anderer Holzgewächse leben können, so drängt sich die Frage auf, was in dieser grossen Verwandtengruppe der Loranthaceen, Santalaceen und Olacaceen, denen sich noch mehrere kleinere Familien nahe anschliessen, das Ursprüngliche gewesen sei, die parasitische oder die freie Lebensweise mit Selbsternährung. Schott hatte in Bezug auf die Santalaceen angenommen, dass in früheren Perioden der Parasitismus für diese Pflanzen eine viel grössere Bedeutung gehabt haben müsse als heute, da sie eine so grosse Anzahl von Wurzelsaugern (Haustorien) ausbilden, von denen nur eine beschränkte Zahl zur Anheftung gelangt, während bei den echten Halbparasiten, den Loranthaceen, eine derartige Verschwendung in Haftorganen nicht vorkommt. Ihre Samen werden bekanntlich durch Vögel fortgetragen, welche die saftige Fruchthülle fressen und die Samenkerne, nachdem sie ihren Darmkanal passirt haben, unzerstört auf Baumäste bringen, woselbst sie allein keimen können, wie dies schon die Alten bei den zahlreichen Mistelarten des Südens bemerkt hatten. Fällt der die unverdauten Samen enthaltende Vogeldung statt auf Baumäste auf den Boden, so geht der Keimling alsbald ein. Die Santalaceen haben vielfach dieselbe Verbreitungsart durch Vögel wie jene, aber ihre Samen keimen auch im Boden und wachsen, mögen sie sich nun auf dem unterirdischen Astwerk (den Wurzeln) befestigen können oder nicht. Der Schreiber dieser Zeilen möchte sich aber lieber der entgegengesetzten Ansicht von Hieronymus anschliessen, welcher in seiner Bearbeitung der Santalaceen vermuthet, dass wohl eher die in der Erde wurzelnden Halbparasiten eine Vorstufe der nur auf Baumzweigen schmarotzenden Loranthaceen und Myzodendraceen gewesen seien. Erst nachdem sie gelernt hatten, auf den Wurzeln anderer Pflanzen zu schmarotzen, wären Nachkommen solcher Pflanzen auf die Bäume gestiegen und hätten dabei einen anderen, vielfach einfacheren Habitus gewonnen. Für diese Ansicht spricht unter anderem, dass es auch noch in anderen Pflanzenfamilien, wie z. B. unter den Rhinanthaceen, solche grünen Halbschmarotzer giebt, die von den Wurzeln anderer Pflanzen zehren, welche aber keine auf Baumästen schmarotzenden Verwandten besitzen.

E. K. [7446]

* * *

Das Vorkommen derselben Lebensformen an beiden Erdpolen. Seit Jahren hatte die Annahme, dass an beiden Erdpolen dieselben Thierarten vorkämen, dass eine sogenannte Bipolarität der Thierwelt vorhanden sei, Anhänger gefunden. Nunmehr legte Professor Giard der Pariser Akademie eine Arbeit Köhlers vor, worin auf Grund der von der belgischen antarktischen Expedition gesammelten Meeresthiere nachgewiesen wird, dass eine solche Bipolarität des Lebens nicht vorhanden ist. Wohl aber fand Köhler eine subantarktische Zone, die man vor der Erreichung der antarktischen zu durchqueren hatte, deren Fauna viele Analogien mit der entsprechenden arktischen Zone darbot. An den Polen selbst waren die Arten verschieden. [7508]

* * *

Autophage Infusorien. *Pleurotricha lanceolata* ist ein etwa elliptisches Infusorium, das auf seiner Bauchseite eine Anzahl kräftiger Wimpern trägt, mittelst deren es sich, abwechselnd nach links und rechts springend, fortbewegt. Von diesen Geschöpfen hat Joukowsky Culturen angelegt, ohne die Thiere mit Nahrung zu versehen. Trotzdem vermehrten sich die Infusorien unausgesetzt durch Zweitheilung, womit natürlich eine immer weiter gehende Verkleinerung der Einzelindividuen verbunden war. Während *Pleurotricha* unter normalen Verhältnissen eine Grösse von 200 μ erreicht, so dass also nur fünf hinter einander gelegte Individuen die Länge eines Millimeters erfüllen, wiesen in jenen Hungerculturen die Infusorien schliesslich nur noch eine Grösse von 30, ja selbst nur von 15 μ auf. Erst durch Hintereinanderlegen von 33 bezw. 66 Individuen wurde also die Länge eines Millimeters erfüllt. Unter dieser Liliputgesellschaft trat aber, wie genaue Beobachtung lehrte, hin und wieder plötzlich ein Riesenexemplar auf. Die Untersuchung dieser Riesenthiere ergab, dass in ihrem Innern zahlreiche kleine Individuen von seinesgleichen sich befanden, die verschlungen worden waren. Aehnliche Autophagie konnte noch bei einer Anzahl anderer Infusionsthiere nachgewiesen werden. Hätte man diese Erscheinungen schon früher gekannt, so würde man ihnen wahrscheinlich

eine ganz andere Deutung gegeben haben. Während es jetzt mit voller Sicherheit festgestellt ist, dass alle Infusorien einzellige Lebewesen sind, hielt man sie früher für Miniaturausgaben der höheren Lebewesen und bemühte sich aus diesem Grunde, ihnen einen vollkommenen Verdauungsapparat, wohl ausgebildete Geschlechtsorgane, Sinnesorgane, kurz die ganze complicirte Organisation der höheren Thiere zuzuschreiben. Von diesem Standpunkte aus hätte man die verschluckten Zwergformen unserer *Pleurotricha* sicherlich für die Embryonen der Riesenexemplare gehalten, ebenso wie der berühmte Infusorienforscher Stein gewisse Parasiten, die ziemlich häufig im Innern von Infusorien zu finden sind, sogleich als Embryonen deutete.

Dr. W. Sch. [7494]

* * *

Die Wünschelruthe spielt noch gegenwärtig eine Rolle, um verborgene Wasseradern in der Erde nachzuweisen. Der Director der norwegischen geologischen Untersuchung, Dr. Hans Reusch, hat (nach *Naturen*) durch eingehende Experimente mit einem derartigen Wasserkünstler dieser Auffassung den Garaus gemacht. In Norwegen dient als Wünschelruthe ein V-förmig gegabelter Zweig von irgend einem Laubholze; in Dänemark muss es nach Feilberg *(Dansk Bondeliv)*, ein Zweig von einer Weide sein, die am Wasser wächst. Beim Gebrauche werden die beiden Enden derart mit den Händen angefasst, dass eine gewisse Spannung entsteht und die Ruthe horizontal liegt. Passirt der Träger der Wünschelruthe eine unterirdische Wasserader, so biegt die Ruthe sich aufwärts, und die neue Stellung der Ruthe kann zur bisherigen eine Neigung von 90, ja 120 bis 140° haben. Man müsste erwarten, dass die Ruthe wieder in ihre frühere Lage zurückkehren würde, wenn die Wasserader passirt sei; dies ist jedoch nicht beobachtet worden. Die Wünschelruthe dreht sich nicht in der Hand des Trägers, sondern in Folge der durch die Biegung hervorgerufenen Torsion. Wie diese entsteht, ist noch nicht untersucht. Wie Reusch bemerkt, ist es zwar möglich, dass der Träger die Ruthe bewege, ohne dass unbefangene Zuschauer die Bewegung der Hände wahrnehmen; er glaubt aber, dass die Drehung der Wünschelruthe unbewusst erfolge. Der Glaube an die Wirksamkeit der Wünschelruthe hat nach Reusch seine Grundlage in der Vorstellung des Volkes, dass das unterirdische Wasser den Erdboden in der Form von Adern, den oberirdischen Strömen analog, durchfliesse. Der häufige Erfolg derartiger Quellensucher in Norwegen wird darauf zurückgeführt, dass einerseits in Folge der klimatischen Verhältnisse in Norwegen überall, wo lockere Bodenschichten von nur einigen Metern Mächtigkeit das feste Grundgebirge überlagern, gute Aussicht auf die Erreichung wasserführender Schichten ist, — dass andererseits aber die Quellensucher es nicht an Aufforderungen und Ermunterungen zur Weiterarbeit fehlen lassen und der endliche Erfolg so zur Steigerung des Renommees beigetragen habe. Zudem untersuchen sie auch, auf ihre Erfahrung gestützt, die Umgegend; es fehlt aber nicht an Beispielen, wie dem französischen Abt Parmelle, der aus seinen geologischen Beobachtungen auf das Vorhandensein des Wassers schloss, trotzdem aber bei den Bauern die Wünschelruthe benutzte, damit dieselben vertrauensvoll und gewissenhaft seine Anweisungen befolgten. [7477]

* * *

Die Trockenstarre der Räderthiere. Dass manche Räderthiere die Fähigkeit besitzen, auch nach jahrelangem Trockenliegen bei neuer Wasserzufuhr wieder aufzuleben, war schon dem alten Leeuwenhoek bekannt. In neuerer Zeit sind die Beobachtungen jenes glücklichsten aller Mikroskopiker häufig bestätigt worden; so gelang es z. B. Kerner von Marilaun, Individuen nach fünfjähriger Eintrocknung wieder zu beleben. Experimentell hat sich namentlich Gavarret mit dieser Frage beschäftigt; er stellte fest, dass eine Reihe von Räderthieren trockene Hitze von 110° C. leicht ertrug. Beim Erhitzen der Thiere in Wasser dagegen trat schon bei einer Temperatur von 50° der Tod aller Individuen ein, während 47° noch ohne Schaden ertragen wurden. Diesen Versuchen entgegen stehen andere, die von Faggioli und Zacharias ausgeführt wurden. Sie liessen Räderthiere im Uhrschälchen eintrocknen und fanden, dass Individuen, die länger als zwei Minuten trocken gelegen hatten, nie wieder ins Leben zurückkehrten. Derartige Misserfolge finden ihre Erklärung darin, dass die Eintrocknung im Uhrschälchen viel zu schnell verläuft, als dass die Thiere zu den nothwendigen Schutzvorkehrungen genügende Zeit hätten. Offenbar nämlich umgeben sich die Räderthiere bei dem äusserst langsamen Austrocknen ihrer Wohngewässer mit einer Gallerthülle, die einerseits dem Körper den genügenden Feuchtigkeitsgehalt sichert, andererseits aber in ihrer Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter eine schnelle Abtödtung durch trockene Hitze verhindert. In der Natur wird den Thieren zu dieser Schutzmaassregel wohl stets Zeit genug bleiben, nicht aber im Uhrschälchen. In Uebereinstimmung hiermit ist auch von gewissen kleinen Rundwürmchen der süssen Gewässer beobachtet worden, dass sie nach dem Eintrocknen aus grösseren Flüssigkeitsmengen lange Zeit eine Trockenstarre ertrugen, während sie beim Eintrocknen im Uhrschälchen stets dem Tode anheimfielen.

n. [7492]

* * *

Der „gelbe Fleck“ der Netzhaut. Vielfach wird der „gelbe Fleck“ unserer Netzhaut für die lichtempfindlichste Stelle angesehen und identificirt mit der *Fovea centralis*, jenem Grübchen, das in der Augenachse gelegen und mit den zahlreichsten Stäbchenelementen ausgestattet ist. Der gelbe Fleck ist indessen nichts Anderes als eine mit gelbem Pigment durchtränkte Stelle, in deren Bereiche das Netzhautgrübchen gelegen ist. Der Durchmesser dieser pigmentirten Stelle wird auf etwa 6 mm geschätzt. Dass sie für den Sehact nicht von fundamentaler Bedeutung sein kann, beweist vor allem der Umstand, dass nur Mensch und Affe sich des Besitzes eines „gelben Fleckes“ erfreuen. Viel geringer ist der Durchmesser des Netzhautgrübchens; er wird neuerdings von G. Fritsch auf 1—1,5 mm angegeben. Die Gestalt der *Fovea centralis* ist nach demselben Autor rundlich und nicht, wie man bisher annahm, oval. Der Böschungswinkel, unter dem sich die Wände des Grübchens in die Tiefe senken, beträgt 20—30°. Doch ist seine Grösse nicht einmal für das einzelne Auge constant, da der Durchschnitt durch die Böschung stets eine geschwungene Linie darstellt. Dr. W. Sch. [7489]

* * *

Der grosse Baikalsee Ostsibiriens ist seit langem als ein abgeschnittener und allmählich ausgesüsster Meeresarm betrachtet worden, wegen der vielen Meeresthiere, die sich an diese Aussüssung gewöhnt und in ihm erhalten haben. Dieses grösste Süsswasserbecken der Alten Welt besitzt seinen Seehund *(Callocephalus)*, die einem fliegenden Fisch ähnliche Glomynka *(Callionymus baical)* sowie viele

andere Thiere, deren Verwandte sonst nur im Meere leben, z. B. auch einen Schwamm, der im Wasser weich ist, an der Luft aber hart und scharf wird, so dass er von den Silberarbeitern in Irkutsk zum Poliren der Metalle gebraucht werden kann. W. Dybowski hatte danach schon längst den Baikalsee als einen sogenannten Relictensee angesehen und unter anderem von dem Baikalschwamm (*Lubomirskia baicalensis*) behauptet, dass seine Stammform noch jetzt im Beringsmeer vorkomme. Seinen Ansichten war aber widersprochen worden und namentlich Hoernes hatte auf die Analogie seiner Fauna mit anderen grossen Binnenlandsee-Becken hingewiesen, in denen sich einzelne verschleppte Meeresthiere halten. Nun machte aber Dybowski bei einer neuen Durchforschung im letzten Frühjahr eine Anzahl von Funden, die keinen Zweifel mehr an den ehemaligen Meerescharakter lassen, er fing im April eine Anzahl *Trochophora*-Larven und eine neue Nacktkiemer-Schnecke (*Ancylodoris baicalensis*), Thierformen, die niemals im Süsswasser beobachtet wurden und sich hier nur durch langsame Gewöhnung an das allmählich seines Salzgehaltes beraubte Wasser erhalten haben können. [7305]

BÜCHERSCHAU.

A. Horsley Hinton. *Künstlerische Landschafts-Photographie in Studium und Praxis.* Autoris. Uebersetzung aus dem Englischen. 2. durchgesehene u. erw. Auflage. Mit 14 Tafeln nach Originalen des Verfassers. gr. 8°. (XV, 126 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 4 M., geb. 5 M.

Die Bestrebungen, die Photographie zu einem künstlerischen Ausdrucksmittel zu machen, haben zum Erscheinen dieses Werkes geführt, welches schon in seiner Heimat grosse Anerkennung gefunden hat und dessen deutsche Uebersetzung sehr bald vergriffen war, so dass nun schon die zweite Auflage desselben vorliegt. Der Verfasser, ein anerkannt tüchtiger Landschaftsmaler und Aesthetiker, sucht an Skizzen, mit welchen das Werk reichlich ausgestattet ist, darzuthun, wie man eine Landschaft sehen soll. Wenn auch künstlerischer Sinn zu denjenigen Gaben gehört, welche dem Menschen angeboren sein müssen, so ist doch passende Schulung im Stande, denselben ausserordentlich zu entwickeln. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das vorliegende Werk in dieser Richtung viel Segen gestiftet hat nnd noch stiften wird; sein Studium sei daher allen Denen, die sich der schönen Kunst der Photographie widmen, bestens empfohlen. WITT. [7497]

* * *

Prof. Dr. Carl Rothe. *Kurz gefasstes chemisches Wörterbuch für Gebildete aller Stände, Photographen, Pharmaceuten, Mediciner, Lehrer, Techniker etc.* (VII, 192 S.) Weimar, Verlag der deutschen Photographen-Zeitung (K. Schwier). Preis geb. 6 M.

Dieses Werk soll hauptsächlich dazu dienen, chemische Ausdrücke, welche in der Litteratur vorkommen, Demjenigen, der keine chemische Fachbildung genossen hat, verständlich zu machen; es wird diese Aufgabe ohne Zweifel in den meisten Fällen auch erfüllen. Es ist mit Geschick zusammengestellt und giebt für jeden aufgenommenen Ausdruck eine ganz kurze Erklärung, in vielen Fällen auch die chemische Formel. Der Verfasser hat den glücklichen Gedanken gehabt, eine Anzahl von Buchstaben festzusetzen, die er, wo nöthig, den aufgeführten Verbindungen beifügt und durch welche er häufig vorkommende Eigenschaften, wie z. B. Giftigkeit, Zersetzlichkeit, Lichtempfindlichkeit u. s. w. hervorhebt. Das kleine Werk kann Interessenten empfohlen werden. W. [7499]

* * *

Joseph Rosset. *Analyse électrochimique.* Paris, Gauthier-Villars. 1900.

Unter den verschiedenen Werken, welche die in den letzten Jahren so sehr in Aufnahme gekommene Methode der elektrochemischen Analyse behandeln, zeichnet sich das von dem amerikanischen Chemiker Professor Edgar Smith verfasste durch Kürze und Uebersichtlichkeit aus. Die vorliegende französische Uebersetzung giebt den Inhalt des englischen Originals sehr übersichtlich und correct wieder und kann daher solchen Chemikern, welche zwar der französischen, nicht aber der englischen Sprache mächtig sind, empfohlen werden. S. [7501]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Fünfundfünfzigster Jahrgang, zweite Abtheilung, enthaltend: Physik des Aethers. Redigirt von Richard Börnstein und Karl Scheel. gr. 8°. (LIII, 935 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 34 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Fünfundfünfzigster Jahrgang, dritte Abtheilung, enthaltend: Kosmische Physik. Redigirt von Richard Assmann. gr. 8°. (XLIV, 544 S.) Ebenda. Preis 20 M.

Jahrhundert, Das neunzehnte, in Bildnissen. Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Oscar Beschorner u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. (In 75 Liefergn.) Lieferung 54—65. Fol. (S. 621—776 u. Taf. 425—520.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.

Mitteilungen aus dem Osterlande. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg, S.-A. Neue Folge. Neunter Band. (Der ganzen Reihe 28. Band.) 8°. (82 S.) Altenburg, S.-A., Schnuphase'sche Hofbuchhandlung.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. No 118. Untersuchungen des Galvanismus 1796 bis 1800. Von Alessandro Volta. Herausgegeben von A. J. von Oettingen. 8°. (99 S. u. 1 Tafel) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,60 M.

Schreibtisch-Notiz-Kalender für 1901, mit mehrfarbigem Buchschmuck von Oscar Störmer, herausgegeben von der Leipziger Buchbinderei-Actiengesellschaft vorm. Gustav Fritzsche in Leipzig, Berlin und München. Schmal-Folio, gebunden.

Dieser Tages-Notizkalender, welcher von der Leipziger Buchbinderei-Actiengesellschaft vorm. Gustav Fritzsche in Leipzig an ihre Kunden gratis verschickt wird, zeichnet sich durch eine saubere, elegante Ausstattung mit mehrfarbigem, apartem Buchschmuck nach Zeichnungen von O. Störmer und ein handliches Format vor ähnlichen Kalender-Ausgaben vortheilhaft aus. Hervorzuheben ist, dass für den Ueberzug des Einbanddeckels ein von Hand marmorirtes Lederpapier verwendet wurde, wodurch in Verbindung mit den für den Kalender besonders entworfenen neuzeitlichen Ornamenten eine eigenartige Wirkung erzielt wurde.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 592. Jahrg. XII. 20. 1901.

Drahtlose Einfach- und Mehrfachtelegraphie.

Die englische Marine hat während ihrer grossen Flottenübungen im Jahre 1900 in umfangreichen Versuchen die drahtlose Funkentelegraphie nach dem System Marconis, das im *Prometheus* wiederholt besprochen wurde, und gleichzeitig nach dem System des Capitän Jackson erprobt, um durch einen Vergleich beider ein Urtheil für die Wahl des einen oder des anderen dieser Systeme zu gewinnen. Man hat sich für das System Marconis entschieden und den Erfinder desselben mit der Lieferung von fünfundzwanzig seiner Apparate beauftragt, mit denen die Königliche Werft zu Portsmouth die Marine-Signalstationen zu Dover, Culver-Cliff auf der Insel Wight, Rame-Head bei Devonport-Portsmouth, Scilly-Islands und Roche-Point, sowie das Wachtschiff *Alexandra* in Portland mit denselben auszurüsten. Es sollen ferner so schnell als möglich die Flaggschiffe *St. George* und *Juno* des Uebungsgeschwaders und vier Kreuzer der Reserveflotte von Portsmouth, ebenso die Flottenstationen von Malta und Gibraltar, sowie vier Schiffe des Mittelmeergeschwaders mit solchen Apparaten versehen werden. Nach Einführung der drahtlosen Funkentelegraphie auf Dampfern einiger grosser Schiffahrtsgesellschaften, wie des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft u. a. ist es die grösste planmässige Anwendung dieses neuesten in der Reihe von Verkehrsmitteln, die wir der Elektrotechnik verdanken.

Bisher ist die Anwendung der Funkentelegraphie auf die Marine beschränkt geblieben, weil sie das gleichzeitige Arbeiten mehrerer correspondirenden Stationen, die sich dadurch gegenseitig stören würden, nicht gestattet. Dem Professor Slaby an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg ist es gelungen, diesem Mangel durch eine Erfindung abzuhelfen, die es ermöglicht, dass beliebig viele Stationen gleichzeitig telegraphiren können, ohne sich gegenseitig zu stören. Professor Slaby machte seine Erfindung durch einen Experimentalvortrag im Saale des Hauses der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, Luisenstrasse 35, geladenen Zuhörern bekannt. Er hatte zwei Empfangsapparate an den Blitzableiter des Schornsteins der elektrischen Centrale Schiffbauerdamm angeschlossen, ohne dass man dessen Erdverbindung aufgehoben hatte, und gab durch einige Funken zwei Stationen, von denen sich die eine 14 km entfernt in Schöneweide an der Oberspree, die andere im Laboratorium des Professors Slaby in der Technischen Hochschule, die in der Luftlinie 4 km entfernt lag, das Zeichen zum Beginn der Correspondenz. Alsbald begannen beide Apparate in der be-

kannten Telegraphirgeschwindigkeit die Stationsnamen auf ihre Morsestreifen zu schreiben.

Nach der Erklärung des Vortragenden beruht seine Erfindung darauf, dass der Geberapparat durch eigenthümliche Schaltungen elektrische Wellen von genau bemessener und vereinbarter Länge aussendet. Auf diese vereinbarte Wellenlänge sind auch die Empfangsapparate abgestimmt, woraus es sich erklärt, dass, wenn von einem Empfangsdrahte elektrische Wellen verschiedener Länge aufgenommen werden, in die an ihn angeschlossenen Empfangsapparate nur diejenigen Wellen Zutritt finden, für welche sie abgestimmt sind. Für alle Wellen anderer Längen sind sie unempfindlich. Die Apparate führen also selbstthätig ein Sortiren der Wellen nach ihrer Länge aus, indem sie die von passender Länge hindurchgehen lassen und alle anderen abweisen.

Die Verhältnisse jedoch, unter denen Professor Slaby seine Erfindung erprobte, waren für die drahtlose Funkentelegraphie die denkbar ungünstigsten, so dass sie zur Erzielung eines Erfolges noch eine andere Erfindung nothwendig machten. In Charlottenburg werden die Wellen von einem 16 m langen Draht auf dem Dach des Hochschulgebäudes ausgesandt, dessen Herunterführung an der Westfront des Hauses wirkungslos bleiben würde, weil die ganzen Gebäude der Hochschule davor liegen. Die in Schöneweide von einem zwischen zwei Schornsteinen herunterhängenden Draht ausgehenden elektrischen Wellen müssen Berlin in seiner grössten Ausdehnung von Südost nach Nordwest durchqueren und erleiden auf diesem Wege durch zahlreiche dazwischen liegende hohe Schornsteine und Thürme eine solche Schwächung, dass ihre Verstärkung am Empfangsorte nöthig wurde, um sie wieder wirkungsfähig zu machen. Das hat Professor Slaby durch einen von ihm erfundenen Apparat erreicht, den er Multiplicator genannt hat und dessen Wirkung darin besteht, dass er die Spannung der elektrischen Wellen selbstthätig erhöht. Seine Wirkungsweise lässt sich mit der eines Resonanzbodens vergleichen, der die ihn treffenden Schallwellen in bemerkbarem Maasse verstärkt, wie es bei der Geige und dem Clavier bekannt ist.

Die Tragweite der drahtlosen Mehrfachtelegraphie für das Verkehrswesen lässt sich einstweilen noch nicht absehen. Es scheint, als ob sie es ermöglichen wird, Mittheilungen mittelst der drahtlosen Funkentelegraphie nur den Empfängern zugehen zu lassen, für die sie bestimmt sind, Unberufene vom Auffangen derselben auszuschliessen und so ein missbräuchliches Mitlesen derselben zu verhüten. Damit würde dann ein Uebelstand beseitigt sein, der nach den bisherigen Anschauungen den öffentlichen Gebrauch der drahtlosen Telegraphie auszuschliessen schien. Die Beseitigung dieses Uebelstandes hat auch Andere beschäftigt, denn es ist bekannt geworden, dass auch Marconi eine drahtlose Mehrfachtelegraphie erfunden habe, über die er jedoch nähere Mittheilungen noch zurückhält. a. [7519]

Umschau über das Artillerie-Material auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Von J. Castner.

Es ist begreiflich, dass sich die Regierungen der Grossstaaten einer Beschickung der Ausstellung mit den in ihren Heeren und Marinen eingeführten Geschützen enthielten. Die russische Regierung hatte zwar in einem besonderen Pavillon einige Geschütze aufgebaut, doch war deren Wahl und beschränkte Anzahl nicht geeignet, dem Beschauer auch nur einigermaassen einen Ueberblick über das russische Geschützwesen zu verschaffen. Das Feldgeschütz M/99 und der Feldmörser, beide Engelhardscher Construction, sind bekannt. Die 9''-Kanone in Durlacher-Verschwindlafette und das 11''-Geschütz auf Küstenlafette von Durlacher hatten Rohre und Verschlüsse aus Holz und waren in diesem betrieblosen Zustande wenig geeignet, Interesse zu erwecken. Alle übrigen Länder hatten es der Privatindustrie überlassen, die Ausstellung zu beschicken. Denn obgleich für das Artilleriematerial nur Staaten die Abnehmer sind, ist es doch vorwiegend ein Erzeugniss der Industrie und es ist bekannt, dass die Entwickelung des modernen Geschützwesens in bahnbrechenden Neuerungen nicht den staatlichen Artilleriewerkstätten, sondern der Privatindustrie zu danken ist. Der Ausstellung wurde deshalb mehr gedient, dass letztere ihre Erzeugnisse dort vorführte und erstere darauf verzichteten.

Während selbstverständlich die grossen französischen Firmen im Vordergrunde standen, war Deutschland gar nicht vertreten; aus Oesterreich hatte Skoda eine Anzahl verschiedener Geschütze, aus England nur die Firma Vickers Sons and Maxim reich ausgestellt. Von den französischen Firmen hatten Schneider & Cie.-Le Creusot 30, St. Chamond 20 und Hotchkiss 23 Geschütze zur Ausstellung gesandt — von den Vereinzelungen anderer Fabriken abgesehen. Bei Schneider und St. Chamond waren alle Geschützarten und Kaliber vorhanden, während Hotchkiss innerhalb seiner bekannten Stärke in kleineren Kalibern blieb. Die Firma Vickers hatte alle Register aufgezogen, von der 30,5 cm-Drahtkanone für die neuen englischen Schlachtschiffe bis hinunter zu ihrem mit vielem Selbstbehagen angepriesenen „Pom-pom“, dem 37 mm-Maschinengeschütz, ein Selbstlader, und dem Maschinengewehr.

Wer die Ausstellung nach neuen Ideen oder neuen Ausführungen bekannter Ideen durchmusterte, musste sich die Enttäuschung gefallen lassen, solche gar nicht oder doch nur vereinzelt, im übrigen nur aus Zeitschriften bekannte Con-

structionen zu finden. Wer möchte es auch den Fabriken verargen, dass sie ihre mit vielen Kosten und Mühen erprobten Neuerungen der Oeffentlichkeit nicht preisgaben, noch bevor sie dieselben im eigenen Interesse verwerthen konnten? Allerdings würde diese Annahme voraussetzen, dass die betreffenden Fabriken sich thatsächlich im Besitze solcher Neuerungen befanden, was wir natürlich nicht wissen können. Von anderer Seite wurde behauptet, dass sie nicht vorhanden waren, weil es bisher nicht Gebrauch der auf der Ausstellung vertretenen französischen und englischen Firmen zu sein pflegte, mit der Veröffentlichung ihrer Erfindungen und Neuerungen sich eine Zurückhaltung aufzuerlegen. Deshalb der Ausstellung verächtlich den Rücken kehren zu wollen, hiesse das Kind mit dem Bade ausschütten. Gerade die Sachen, welche die Fabriken im eigenen Geschäftsinteresse zeigten, durften auch das Interesse des Fachmannes beanspruchen, weil in ihnen die Leistungsfähigkeit der Fabrik zum Ausdruck kam. Selbst die thatsächlich veralteten Constructionen hatten das Gute, dass sie die Wege anzeigten, auf denen die Fabrik fortgeschritten ist. Schlimm waren dagegen die Täuschungen durch Attrappen aus Holz und Gusseisen von Geschützrohren und Panzerkuppeln, ohne dass eine Bezeichnung dies bekundete. Schneider, St. Chamond und Vickers vollendeten die Täuschung sogar dadurch, dass sie derartige Nachbildungen mit Angaben über die ballistischen Leistungen der wirklichen Rohre versahen.

Immerhin bot die Ausstellung dem Fachmann eine Fülle des Belehrenden, wenn er sich die Mühe nicht verdriessen liess, es aufzusuchen. Es liessen sich gewisse Leitgedanken verfolgen, die sich wie ein rother Faden durch die Gesammtheit der aufgestellten Geschütze hindurchzogen, die von der einen Fabrik in dieser, von der anderen in jener Weise zur Ausführung gebracht worden sind. Dort ist das Belehrende zu suchen und auch zu finden.

Wir wollen versuchen, einige solcher Leitgedanken herauszugreifen, von denen zwei überall augenfällig hervortraten: Steigerung der Mündungsgeschwindigkeit und der Feuerschnelligkeit.

Die Mündungsgeschwindigkeit.

Dem Steigern der Mündungsgeschwindigkeit (Vo) liegt der jeden Constructeur von Flachbahngeschützen leitende Gedanke zu Grunde, die Flugbahn möglichst zu strecken und die lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung (Lo) zu erhöhen, weil Vo neben dem Geschossgewicht (P) der Factor ist, der die Grösse von Lo bestimmt, denn nach der bekannten Formel ist $Lo = \frac{P \cdot Vo^2}{2g}$.
Gegen den von Canet eingeschlagenen Weg, Vo durch Verlängern der Rohre zu steigern, ist an sich nichts einzuwenden, weil dadurch die Pulververwerthung begünstigt wird. Die Praxis setzt indess diesem Verfahren aus Zweckmässigkeitsgründen eine Grenze, die einstweilen bei L/50 das äusserste Maass erreicht. Da aber das Steigern der ballistischen Leistung das Alpha und das Omega des Geschützconstructeurs bleibt, mit welchem seine Kunst gemessen wird, und unter den diesem Zweck dienenden Mitteln das Verlängern der Rohre nur bis zu der bezeichneten Grenze hilft, so muss ein Mittel gewählt werden, das immer wirksam bleibt, dem keine Schranken gesteckt sind. Zu diesen Mitteln gehört in erster Linie das Verbessern des Geschützstahls und die Verwerthung seiner Eigenschaften im Bau des Geschützrohres. Es bleibt unter allen diesem Zweck dienenden Mitteln — zu denen natürlich auch das Schiesspulver gehört — für den Geschützfabrikanten immer dasjenige, in dem seine Kraft wurzelt. Wie weit er es mit seiner Hilfe gebracht hat, dafür ist die ballistische Leistung der Geschütze der Maassstab. Canet wusste die Fachwelt von seiner angeblich epochemachenden Entdeckung, die Mündungsgeschwindigkeit durch Verlängern der Rohre bis zu 100 Kalibern zu steigern, jahrelang in Athem zu halten, als man in Deutschland längst die Unzweckmässigkeit, dieses Verfahren wie Canet zu übertreiben, erkannt hatte. Jetzt scheint auch Canet zu dieser Einsicht gekommen zu sein, denn auf der Ausstellung waren nur ein 47 und 37 mm-Geschütz L/60 zu finden, alle anderen Geschütze überschritten nicht L/50. Grosse Mündungsgeschwindigkeit durch Vermindern des Geschossgewichtes bis etwa zur Hälfte des gebräuchlichen zu erzielen, wie es geschehen, ist eine Verirrung, die sich kaum über die Höhe einer ballistischen Spielerei erhebt.

In England hat man, um gewissen technischen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, die Drahtconstruction für den Rohraufbau gewählt, um eine Steigerung der ballistischen Leistung zu ermöglichen. Vickers hatte von den 30,5 cm-Drahtkanonen, die für die Panzerthürme der neuen englischen Schlachtschiffe bestimmt sind, eine Nachahmung des Rohres in Holz, sowie eine auf Veranlassung der englischen Admiralität hergestellte 19 cm-Sf.-Schiffskanone in Drahtconstruction ausgestellt. Letzteres Geschütz kam von den ersten Schiessversuchen direct zur Ausstellung; es ist also ganz neu. Vickers und Schneider rühmen von ihren Geschützen, dass sie ihren Concurrenten gleichen Kalibers an Leistungsfähigkeit überlegen seien. Da zu diesen Concurrenten auch die Kruppschen Geschütze gezählt werden müssen, die auf der Ausstellung nicht vertreten waren, so wollen wir ihnen hier, gerechtigkeitshalber, zum Worte verhelfen. Wir haben deshalb in nachstehenden Tabellen einige Vickers- und Schneider-Canet-Geschütze mit den Kruppschen Concurrenten zum Vergleich zusammengestellt.

		Vickers' 30,5 cm-Drahtkanone L/41,4	Krupps 30,5 cm-Kanone C/99 L/40 leicht	Krupps 30,5 cm-Kanone C/99 L/40 schwer	Krupps 30,5 cm-Kanone C/99 L/45 leicht	Krupps 30,5 cm-Kanone C/99 L/45 schwer	Schneider-Canets 24 cm L/40 C/99	Krupps 24 cm-Kanone L/40 C/99 leicht	Krupps 24 cm-Kanone L/40 C/99 schwer
Rohrlänge	m	12,6	12,2		13,7		9,6	9,6	
Gewicht des Rohres	kg	51 158	45 400	49 700	52 200	56 800	21 800	22 100	24 150
Gewicht des Geschosses	„	385,6	350—445	350—445	350—445	350—445	150	170—215	170—215
Mündungs-Geschwindigkeit	m	792,5	857—760	890—790	925—820	953—845	820	855—760	888—790
Lebendige Kraft a. d. M.	mt	12 340	13 100	14 150	15 230	16 200	5 140	6 330	6 840
Lebendige Kraft auf 1 kg Rohrgewicht	mkg	241,2	288,5	284,7	292,1	285,2	236	286,4	283,2
Durchschlagsvermögen gegen Stahl	cm	83,2	87,6	91,2	96,5	101,1	—	67,4	70,4

		Vickers' 19 cm-Sf.-Kanone L/52	Krupps 19 cm-Sf.-Kanone L/50 C/99 leicht	Krupps 19 cm-Sf.-Kanone L/50 C/99 schwer	Vickers' 15,2 cm-Sf.-Kanone L/46,5	Schneider-Canets 15 cm-Kanone L/45 C/99	Krupps 15 cm Sf.-Kanone L/45 C/99 leicht	Krupps 15 cm Sf.-Kanone L/45 C/99 schwer
Rohrlänge	m	9,82	9,5		7,09	6,75	6,71	
Gewicht des Rohres	kg	16 307	14 300	15 450	7 519	5 700	6 100	6 650
Gewicht des Geschosses	„	90	85—107	85—107	45,3	40	41—51	41—51
Mündungs-Geschwindigkeit	m	890	964—860	1010—900	846	810	895—802	942—845
Lebendige Kraft a. d. M.	mt	3 662,4	4 030	4 420	1 653,9	1 340,9	1 670	1 860
Lebendige Kraft auf 1 kg Rohrgewicht	mkg	224,5	281,8	286	219,9	235	273,7	279,7
Durchschlagsvermögen gegen Stahl	cm	57,7	62,1	66,3	41,7	—	42,9	46,3

Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, dass die von Vickers und Schneider behauptete Ueberlegenheit wenigstens in Bezug auf die Kruppschen Geschütze nicht zutrifft. Auffallend ist das Zurückbleiben der englischen Drahtrohre mit ihrer ballistischen Leistung hinter den Mantelringrohren, während ihr Gewicht noch über das der letzteren hinaufgeht, obgleich man gerade deshalb die Drahtconstruction annahm, weil sie in beiden Punkten der Mantelringconstruction überlegen sein sollte. Dass diese Erwartung nicht erfüllt wurde, liegt wohl zunächst in falschen theoretischen Voraussetzungen, sodann daran, dass die mit Draht umwickelten Seelenrohre zur Verhinderung des Durchbiegens ebenfalls durch lange und kräftige Ringe bis zur Mündung hin versteift werden müssen.

Die Feuergeschwindigkeit.

Ueber den taktischen Werth des Schnellfeuers noch Worte zu verlieren, ist überflüssig. Ermöglicht wird das Schnellfeuer durch schnelles Feuerbereitmachen des Geschützes, also durch schnelles Laden und Richten mit Hilfe solcher Einrichtungen, die das leichte und schnelle Handhaben des Verschlusses, das Beschränken des Rücklaufes und das selbstthätige Wiedervorbringen des Geschützes in die Feuerstellung, sowie das schnelle Laden und das Richten während des Ladens gestatten. Es leuchtet ein, dass alle diese Verrichtungen um so schneller sich ausführen lassen, je besser und wirksamer die bezüglichen mechanischen Einrichtungen sind, weshalb die Feuerschnelligkeit im allgemeinen als ein Maassstab für die Zweckmässigkeit jener Einrichtungen angesehen werden kann. Dies könnte man als Erklärung dafür dienen lassen, dass die Geschützfabrikanten in den Angaben über die Feuerschnelligkeit ihrer ausgestellten Geschütze sich anscheinend zu überbieten suchten. Nur so lassen sich Angaben erklären, die dem Artilleristen ein Lächeln abnöthigen, wie die, dass die 24 cm-Küstenhaubitze (St. Chamond) vier, die 19 cm-Schiffskanone von Vickers (bei 90 kg schwerem Geschoss) sechs Schuss in der Minute soll abgeben können! Für die Kruppsche 24 cm-Sf.-Kanone werden zwei bis drei, für die 19 cm-Kanone Krupps drei bis vier Schuss angenommen, obgleich diese Geschütze Metallkartuschen verwenden, und deshalb nicht des eine gewisse Zeit fordernden Einsetzens einer Schlagröhre zum Abfeuern bedürfen, wie das St. Chamond- und Vickers-Geschütz mit plastischer Liderung, und ausserdem der Kruppsche Leitwellverschluss erheblich schneller zu handhaben ist als der französische und englische Schraubenverschluss. Der St. Chamond-Verschluss bedarf eines je sechsmaligen Umdrehens des Kurbelrades zum Oeffnen wie zum Schliessen! Auf die Verschlüsse kommen wir noch zurück.

Zum Hemmen des Rohrrücklaufes und zum selbstthätigen Vorholen des Rohres werden in Frankreich Flüssigkeits-Druckluftbremsen anderen Hemmungsarten vorgezogen, doch sind auch Vorholfedern, wie in England und Deutschland, im Gebrauch. Bei den Feldgeschützen mit Rohrrücklauf trägt der Lafettenschwanz einen starren Sporn. St. Chamond verwendet an seinen Darmancier-Lafetten ohne Rohrrücklauf den bekannten langen Federsporn, ist aber neuerdings auch zum langen Rohrrücklauf übergegangen.

Für Feldgeschütze haben die Flüssigkeits-Druckluftbremsen den Nachtheil grosser Complicirtheit und des leichten Undichtwerdens der vielen (meist fünf) Abdichtungen, besonders in den Druckluftcylindern, in Folge der Erschütterungen beim Fahren. Den langen Rohrrücklauf kann man in Frankreich nicht entbehren, weil man vom Feldgeschütz das Stehenbleiben beim Schuss ohne jeden Lafettenrücklauf verlangt zu Gunsten schnellen Ladens und um das Nachrichten nach jedem Schuss möglichst entbehrlich zu machen: Alles Das zur Förderung der Feuerschnelligkeit! Mit Rücksicht darauf gab Schneider-Canet der Lafette auch eine ungewöhnlich grosse Länge und niedrige Feuerhöhe und hat deshalb für den Richt- und den Ladekanonier an den Aussenseiten der Lafettenwände Sitze angebracht, die beide Kanoniere während des Schiessens nicht verlassen. Für die Manövrirfähigkeit des Geschützes im Gelände ist diese Construction nicht günstig. Auch die constructive Einrichtung eines Feldgeschützes kann nur auf dem Wege des Compromisses, durch Abwägen der Vor- und Nachtheile aller Möglichkeiten und durch Ausgleichen derselben nach gewissen Gesichtspunkten zu Stande kommen. Schneider-Canet hat, der in Frankreich herrschenden Strömung entsprechend, der Feuerschnelligkeit grössere Opfer gebracht, als nach deutscher Anschauung zweckmässig ist.

Noch viel weiter geht darin Vickers, der seine 3,7 cm-Selbstladerkanone den Feldgeschützen gleich lafettirt hat und für den Gebrauch als Feldgeschütz mit pomphafter Anpreisung unter dem angeblich volksthümlichen Namen „Pom-pom“ empfiehlt. Dieses Maschinengeschütz soll es mit seiner 453 g schweren Granate zu 300 Schuss in der Minute bringen, so dass eine Batterie solcher Geschütze allerdings im Stande ist, einen Hagel von Geschossen auszustreuen; damit ist jedoch die Aufgabe der Feldartillerie nicht erfüllt, die eine sehr viel grössere Geschosswirkung auf Entfernungen zu tragen hat, die weit über den Schussbereich dieser anspruchsvollen Kanönchen hinausliegen, die mit der Organisation und Ausrüstung der Feldartillerie auftreten, ohne deren Leistung nur annähernd zu erreichen.

Die Verschlüsse.

Die gebräuchliche Bezeichnung „Schnellfeuerverschluss“ deutet bereits den Einfluss des Verschlusses auf die Feuerschnelligkeit an, so dass Erläuterungen darüber entbehrlich sind. Die älteren Schraubenverschlüsse erfordern zum Oeffnen das Aufdrehen des Schraubenblocks, Zurückziehen desselben und Ausschwenken des Verschlusses; das sind mehrere, nach verschiedenen Richtungen auszuführende Bewegungen, die so umständlich und zeitraubend sind, dass man für Schnellfeuerverschlüsse mit Recht das Verschmelzen derselben in eine ununterbrochene Bewegung nach einer Richtung verlangte. Der Verschluss musste deshalb einen Bewegungsmechanismus erhalten, der jene Bewegungen selbstthätig ausführt. Das hat zu verschiedenen Systemen von mehr oder minder complicirter Verschlussmechanik geführt. Während dieselbe bei kleineren Kalibern verhältnissmässig einfach ist, steigt sie bei grösseren Kalibern, die der Schwere des Verschlusses wegen mechanische Hilfsmittel zur Bewegung erfordern, in der Zahl ihrer Einzelstücke beträchtlich an, so dass der Vickers-Verschluss mit Stufenschraube in dem 30,5 cm-Holzrohr auf der Ausstellung, der auch auf andere Kaliber anwendbar ist, aus etwa 70 Theilen bestand. Diese Verschlüsse sind für 15,2 cm-Kaliber theils für Metallhülsen-, theils für plastische Liderung, bei den grösseren Kalibern nur für die letztere eingerichtet.

Man hält in England und Frankreich die vereinfachte Bewegung zum Sf.-Verschluss für ausreichend, während man in Deutschland ausserdem noch die Verwendung von Metallkartuschen unbedingt verlangt. Die den Schraubenverschlüssen anhaftenden Mängel, unter diesen besonders derjenige, dass beim Einschwenken des Verschlusses in das Rohr der Schlagbolzen sich bereits in der Zündrichtung befindet, scheinen auf eine Beschränkung der Verwendung von Metallkartuschen nicht ohne Einfluss gewesen zu sein, um den gefahrdrohenden Folgen derselben aus dem Wege zu gehen. In Frankreich verschliesst man sich der Erkenntniss dieser Mängel nicht, was daraus hervorgeht, dass man seit Jahren nach einem anderen Verschlusssystem als Ersatz für den Schraubenverschluss sucht. So entstand Schneider-Canets Scheibenverschluss mit concentrischen Ringen und eine Abart desselben mit Zahntriebbewegung, die auf der Ausstellung in einem 12 cm-Rohr, ersterer in je einem 3,7 und 4,7 cm-Rohr zu sehen war. Diese Verschlussart scheint jedoch die in sie gesetzten Hoffnungen ebenso wenig zu erfüllen, wie der excentrische Schraubenverschluss Nordenfelts mit sammt seinen Modificationen von Bergmann-Ternström u. A., obgleich diese Systeme den Schlagbolzen erst im Augenblick des Schliessens

in die Zündrichtung bringen, wie es beim Keilverschluss geschieht, und auch wie dieser jeden Stoss gegen den Boden der Kartusche beim Schliessen vermeiden. Es scheint jedoch, dass der geringe Spielraum ihrer Gleitflächen im Rohre bei Verschmutzungen ebenso leicht die Gangbarkeit der Verschlüsse beeinträchtigende Reibungen und Ladestörungen veranlasst, wie sie bei Schraubenverschlüssen so häufig auftreten und den Keilverschlüssen mit ihrem grossen Bewegungsspielraum fremd sind.

Durch die Anwendung der Stufenschraube sind dem Vickers-Verschluss zwar gewisse Vortheile zugeführt worden, aber von den allgemeinen Mängeln der Schraubenverschlüsse konnte er dadurch nicht befreit werden.

Maschinen-Gewehre und -Geschütze.

Das Princip der Selbst- oder Rückstosslader haben Vickers und Hotchkiss vom Gewehrkaliber auf das 3,7 cm Kaliber mit Erfolg übertragen und durch diese Maschinengeschütze die fünfläufigen Revolverkanonen aus den Schiffsarmirungen fast verdrängt. Eine Anwendung des Systems auf das 4,7 cm Kaliber ist zwar versucht, aber auf der Ausstellung nicht gezeigt worden. Beim System Vickers-Maxim leitet das Zurückschieben des Laufes um wenige Millimeter durch den Gasdruck die Thätigkeit des Schlossmechanismus ein; bei Hotchkiss dagegen strömen Pulvergase, nachdem sie das Geschoss in Bewegung setzten, durch einen Kanal in ein unter dem Lauf liegendes Rohr und bewirken hier den Betrieb des Verschlussmechanismus, ein Vorgang, wie er vom Selbstladergewehr des italienischen Majors Ceï bekannt ist. Der Verschluss schiebt die aus einem Lader — nicht Patronenband, wie bei Vickers-Maxim — entnommene Patrone erst im Augenblick des Abfeuerns in den Lauf, wodurch die Gefahr einer Entzündung der Patrone durch den erhitzten Lauf beseitigt sein soll. Deshalb soll auch die Luftkühlung des Laufes, die durch eine Reihe scheibenförmiger Ansätze über dem Ladungsraum des Laufes, ähnlich der bekannten Einrichtung von Heizkörpern, gefördert wird, vollständig ausreichen und die äusserst lästige Wasserkühlung bei den Vickers-Maxim-Maschinenwaffen entbehrlich machen.

Die Anwendung des Selbstladersystems auf grössere Kaliber soll bisher an technischen Schwierigkeiten gescheitert sein, die sich indessen wohl beseitigen lassen würden, wenn ein Bedürfniss nach solchen Waffen sich geltend machte. Selbst die von Vickers empfohlene virtuose Verwendung seiner Maschinenwaffen (z. B. auf den Munitionswagen der Feldartillerie ähnlichen Fahrzeugen) und deren auf der Ausstellung gezeigte Anpassung an die erdachten Gebrauchszwecke dürfte über das taktische Bedürfniss moderner Heere auf europäischen Gefechtsfeldern hinausgehen.

Halb-automatische Verschlüsse.

Um sich aber doch die Arbeitskraft des Gasdruckes zur Förderung der Feuerschnelligkeit grösserer Geschütze dienstbar zu machen, hat man Verschlüsse nach Art des Fallblocksystems hergestellt, die sich selbstthätig öffnen und hierbei die Hülse auswerfen. In der tiefsten Stellung wird der Verschlussblock festgehalten und erst durch das Einsetzen der Patrone mit der Hand ausgelöst, worauf der Verschluss sich selbstthätig schliesst. Der Bedienung verbleibt nur noch die Verrichtung des Ladens und Abfeuerns. Derartige Verschlüsse pflegen aus technischen Gründen nicht über das Feldgeschützkaliber hinaufzugehen. Hotchkiss und Skoda hatten Geschütze mit derartigen halb-automatischen Verschlüssen ausgestellt. Erwägt man, dass die Zeit der Schussfolge auch im Schnellfeuer im wesentlichen durch die zum Zielen und Richten erforderliche Zeit bestimmt wird, so erklärt es sich leicht, dass mit den halb-selbstthätigen Verschlüssen kaum eine grössere Feuerschnelligkeit erreichbar ist, als mit den Schnellfeuerverschlüssen, zumal mit dem leicht beweglichen Kruppschen Leitwellverschluss, der auch die Arbeitskraft der Geschützbedienung nur in solchem Maasse in Anspruch nimmt, dass ein Bedürfniss zur Entlastung derselben, wie sie der halbautomatische Verschluss in der That gewährt, in Wirklichkeit kaum nachweisbar sein dürfte. Für ein gefechtsmässiges Schiessen sind auch die Schnellfeuerverschlüsse ausreichend, ein etwaiger Mehrbedarf an Feuerschnelligkeit scheint mit der grösseren Complicirtheit der selbstthätigen Mechanik zu theuer erkauft zu sein.

Es sei bemerkt, dass nach deutscher Anschauung die Schnellfeuer-Keilverschlüsse nur als eine Stufe der fortgeschrittenen mechanischen Entwickelung des Keilverschlusses angesehen werden, die allen Geschützen zukommt. Für Schraubenverschlüsse mag es in Rücksicht auf die grosse Complicirtheit der Schnellfeuer-Verschlüsse berechtigt sein, den jetzt bestehenden Unterschied zwischen diesen und den Verschlüssen mit mehreren Bewegungen auch fernerhin beizubehalten, so lange eine Vereinfachung der Verschlussmechanik nicht glücken sollte.

Die in Paris ausgestellten Protzen der Feldartillerie waren meist zur Einzelverpackung der Patronen eingerichtet, wodurch die sonst üblichen Patronenkasten entbehrlich sind. Diese Verpackungsart entspricht dem französischen Gebrauch, beim Schiessen die Protze unmittelbar neben dem Geschütz aufzustellen, so dass die Patrone nach ihrer Entnahme aus der Protze sogleich dem Ladekanonier gereicht werden kann; ein Verfahren, das zur Förderung der Feuerschnelligkeit angenommen worden ist. Auch hier scheint der Feuerschnelligkeit ein Opfer gebracht zu sein,

denn es ist anzunehmen, dass die Explosion einer Protze im Gefecht auch das nebenstehende Geschütz in grosse Gefahr bringt. Bei der deutschen Feldartillerie macht die Gefechtsaufstellung der Protze in einem entsprechenden Abstande hinter dem Geschütz das Herantragen der Munition zum Geschütz in besonderen Munitionsbehältern nothwendig, die gefüllt aus der Protze entnommen werden. [7528]

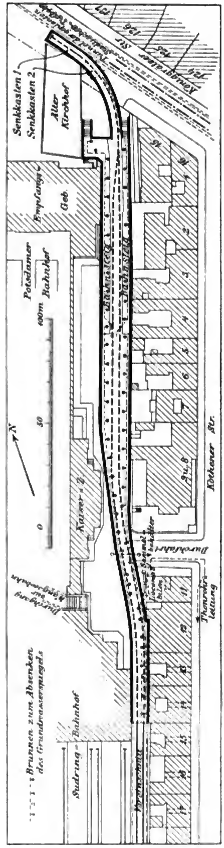
Bau der elektrischen Untergrundbahn am Potsdamer Platz in Berlin.

Mit sieben Abbildungen.

Ueber die Ausführung des in Nr. 426 des *Prometheus* (IX. Jahrg. S. 150) dargelegten Planes einer elektrischen Hochbahn in Berlin berichten zu können, wird sich in einiger Zeit Gelegenheit bieten, für heute wollen wir uns auf das eigenartige Uebergangsstück von der Hoch- zur Unterpflasterbahn am Potsdamer Bahnhof beschränken, worüber das *Centralblatt der Bauverwaltung* Ausführliches mitgetheilt hat.

Die nördlich der Lutherkirche durch ein Haus der Dennewitzstrasse hindurchgehende Hochbahn bildet nach dem Ueberschreiten der Wannsee-, Potsdamer- und Ringbahngleise an der Luckenwalder Strasse dadurch ein Gleisdreieck, dass die Linie sich gabelt; der eine Zweig wendet sich als Südring zum Halleschen Ufer, während der andere Zweig östlich der Ringbahn weitergehend neben dieser den Landwehrkanal überschreitet und sich dann mit einem Gefälle von 1:38 zu senken beginnt, um in die Unterpflasterbahn überzugehen. Ein bogenförmiges Verbindungsstück an der Luckenwalder Strasse vermittelt den Uebergang der vom Potsdamer Bahnhof kommenden Züge nach dem Halleschen Thor. Da, wo die Hochbahn sich zu senken beginnt, tritt sie hinter die Häuser der Köthener Strasse und verläuft auf schmalem Raum zwischen diesen und den Mauerpfeilern der Ringbahn auf immer niedriger werdenden Mauerpfeilern, bis sie etwa hinter dem Hause Köthener Strasse Nr. 19 die Erdoberfläche erreicht, worauf der Voreinschnitt beginnt. Beim Hause Nr. 14 ist eine solche Tiefe erreicht, dass hier ein Eingangsthor in den Tunnel hinüberleitet (s. Abb. 238), der nun unter dem Pflaster des Platzes neben der Ankunftsseite des Potsdamer Bahnhofes weiter geht und kurz vor der Königgrätzer Strasse in deren Richtung einbiegt, um noch vor dem Potsdamer Platz vorläufig zu enden. Dementsprechend wird auch der Endbahnhof, der jetzt hier eingerichtet wird, nur so lange diesem Zwecke dienen, bis die Untergrundbahn nach dem Brandenburger Thor zur Ausführung kommt, dann tritt ein Durchgangsbahnhof auf dem Potsdamer Platz an seine Stelle. Das über den jetzigen Endbahnhof hinausgeführte

Abb. 238.



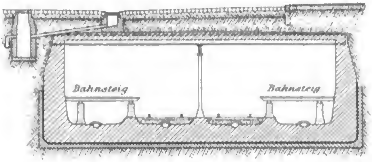
Lageplan des Ueberganges der elektrischen Hochbahn in die Unterpflasterbahn und des vorläufigen Endbahnhofes neben dem Potsdamer Bahnhof.

Tunnelstück soll bis dahin zum Aufstellen der Züge dienen und später für die Hauptlinie ausgebaut werden.

Wie in Berlin allgemein, so besteht auch hier der Untergrund aus Sand, in dem der mittlere

Grundwasserspiegel etwa 4,5 m unter der Strassenoberfläche liegt. Zur Vereinfachung der Bauarbeiten war es wünschenswerth, nur so tief in das Grundwasser hinabzugehen, dass über der

Abb. 239.



Querschnitt des Unterpflasterbahnhofes.

Tunneldecke das Strassenpflaster in der erforderlichen Kiesbettung hergestellt werden kann, woraus die Bezeichnung „Unterpflasterbahn“ hergeleitet ist. Diese Höhenlage des Tunnels gestattete es, die Baugrube für den Tunnel als oben offenen Einschnitt herzustellen, der das Fortschaffen des ausgehobenen Bodens mittelst Förderbahn in bequemer Weise zuliess. Der Tunnel selbst sollte in den Seitenwänden und der Sohle aus Beton, die Decke aus Eisenträgern hergestellt werden, deren Zwischenräume mit Stampfbeton ausgefüllt wurden. Da die Tunnelsohle mit ihrer Unterfläche noch etwa 2 m unter den Grundwasserspiegel hinabreicht, die ganzen Tunnelarbeiten auf Verlangen der Firma Siemens & Halske aber im Trocknen ausgeführt werden sollten, so musste der Grundwasserspiegel im ganzen Baugelände um ein entsprechendes Maass gesenkt werden. Zunächst wurden jedoch die Baugrube in der vollen Breite nur bis in die Nähe des Grundwassers, dagegen für die Seitenwände des Tunnels Gräben bis zur vollen Tiefe ausgehoben, so dass der zwischen ihnen stehen gebliebene Erdkern als Arbeitsbühne diente, auf dem die Förderbahngleise ausgelegt und in den auch die Rohrleitungen für die Entwässerung eingebettet waren (in den Abbildungen 241 und 242 sind sie mit A bezeichnet). Erst nach Fertigstellung der Seitenmauern wurde der Erdkern ausgehoben und die Sohle aus Beton eingebracht. Für die Entwässerung wurden in der Baugrube in Abständen von 9 m (Abb. 238) Rohrbrunnen 10—11 m tief abgesenkt, die oben durch eine 30 cm weite Rohrleitung in Verbindung standen. Südlich der Durchfahrt von der Köthener Strasse zum Ringbahnhof waren zwei Locomobilen aufgestellt, die mittelst Kreiselpumpen das Wasser aus den Rohrleitungen in Sammelbehälter absogen, aus dem es durch einen in der Köthener Strasse ausgelegten Röhrenstrang in den Hafen abfloss. In der Secunde strömten hier 120—150 Liter Wasser aus. Auf diese Weise ist es gelungen, den Grundwasserspiegel um 2,5—3 m zu senken. Durch Messungen liess sich die Saugwirkung in einem Umkreise bis zum Askanischen und Leipziger Platz feststellen; von dort an floss das Grundwasser allmählich zu den Rohrbrunnen hinab. Die Beseitigung der Rohrbrunnen erfolgte, als die Tunnelsohle eine Dicke erlangt hatte, die das Absaugen des Grundwassers nicht mehr nöthig machte. Schon vorher war um jedes Rohr eine viereckige Haube eingebaut (Abb. 243), durch welche das Brunnenrohr hinaufgezogen werden konnte. Nachdem dies geschehen war, füllte man die Haube schnell mit Sand, und noch bevor das Grundwasser nachdringen konnte, schloss man sie oben durch Aufschrauben eines Deckels, worauf die Hauben in die Tunnelsohle vollständig einbetonirt wurden.

Die Herstellung der Seitenwände geschah

Abb. 240.



Gesammtansicht der Baustelle des Einganges zur Unterpflasterbahn.

zwischen abgesteiften Bohlwänden in der Weise und Reihenfolge, wie sie aus den Abbildungen ersichtlich und durch Ziffern in Abbildung 244 angedeutet ist. Um den Innenraum des Tunnels trocken zu erhalten, ist in derselben Weise, wie es in Paris beim Bau der Untergrundbahn ge-

schah, eine isolirende Zwischenschicht aus mehreren Lagen mit Goudron verklebtem Asphaltfilz eingefügt, wie in den Abbildungen 239 und 244 kenntlich gemacht ist.

Abb. 241.



Die Ausführung der Betonirungsarbeiten an den Seitenwänden des Tunnels I.

Der Beton wurde auf einer selbstthätig arbeitenden, durch eine Locomobile betriebenen Mischmaschine hergestellt. Cement, feingesiebter Kies und Wasser liefen in Gefässe von bestimmtem Inhalt, erstere beiden entleerten sich selbstthätig in ein Mischgefäss, sobald sie gefüllt waren, dann lief das Wasser hinzu, und wenn nun die Mischtrommel eine gewisse Anzahl Umdrehungen gemacht hatte, die durch Versuche für ein gutes Mischen festgestellt war, entleerte sie sich selbstthätig in den Kasten eines Förderbahnwagens, der den Cement zum Gebrauchsort brachte. Auf diese Weise war die Beschaffenheit des Cements der Willkür des Arbeiters entzogen und ihre Gleichmässigkeit gewährleistet.

Abweichend von dem vorstehend geschilderten war das Verfahren, nach dem das letzte Stück des Tunnels am Potsdamer Platz hergestellt worden ist. Dazu gab der Umstand Veranlassung, dass der Magistrat von Berlin in der inneren Stadt ein Netz von Untergrundbahnen für den Schnellverkehr herzustellen gedenkt, von dem eine Linie auch dem Zuge der Königgrätzer Strasse folgen, aber so tief liegen soll, dass der Tunnel der jetzigen Unterpflasterbahn darüber hinweggehen könnte. Damit nun ein jedenfalls sehr kostspieliges Unterfangen dieses Tunnels, um sein Einstürzen beim Bau der städtischen Untergrundbahn zu verhüten, nicht erforderlich wird, mussten seine Seitenwände auf der Strecke, auf der sie neben einander herlaufen werden (s. Abb. 238), bis zur Sohle des künftigen Tunnels hinabgesenkt werden. Das Hinuntergehen bis auf eine Tiefe von etwa 11 m machte die Anwendung eines Senkkastens räthlich, wie es bei den Gründungsarbeiten für Brückenpfeiler gebräuchlich ist und im *Prometheus*, IX. Jahrg., S. 166 und 183, beschrieben wurde. Es waren zwei Senkkästen, der eine von 22, der andere von 8 m Länge erforderlich; beide waren aus Eisen in der Weise hergestellt, dass aus Blechen und Winkeln, ähnlich den Brückenträgern, zusammengenietete Rippen dadurch zu Rahmen ausgebildet wurden, dass man nach dem Absenken ihre oberen Enden durch Querträger verband; ausserhalb waren auf diese Rippen Bleche aufgenietet, welche die Kastenwand bildeten. In gewisser Höhe war dieser Kasten durch einen Boden geschlossen, der den Taucherschacht mit Druckluftleitung trug. Er diente zur Ein- und Ausfahrt der Arbeiter und zum Fördern des ausgehobenen Bodens. Unter dem Kastenboden wurde der Arbeitsraum, der durch elektrisches Licht erleuchtet war, zum Ausheben des Bodens durch Druckluft frei vom Grundwasser gehalten.

Abb. 242.



Die Ausführung der Betonirungsarbeiten an den Seitenwänden des Tunnels II.

Der Senkkasten war an Flaschenzügen und einem Tragegerüst aufgehängt, um sein Absinken nach Bedarf reguliren zu können, ein Verfahren,

das der Sandboden nothwendig machte und das sich gut bewährte.

Andere Bauschwierigkeiten entstanden da-

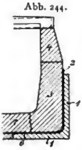
Abb. 243.



Der Tunnel nach Fertigstellung der Seitenwände und der Tunnelsohle.

durch, dass der Tunnel zum Theil unter den Hintergebäuden der Häuser in der Köthener Strasse fortgeführt werden musste. Einige derselben wurden ganz abgebrochen und werden in der alten Weise auf der Tunneldecke wieder aufgebaut, andere wurden durch Unterfahren während des Tunnelbaues getragen und ruhen nun auf der Tunneldecke, von anderen wurden die Grundmauern bis zur Tunnelsohle hinabgeführt. r. [7530]

Abb. 244.



Reihenfolge der Ausführung der Betonirungsarbeiten.

A double foyer.

Von Dr. O. GERLOFF, Augenarzt in Wiesbaden.
Mit vierzehn Originalzeichnungen von Dr. O. v. LINSTOW.

Der Augenarzt kommt mitunter in die Lage, Kurz- oder Weitsichtigen eine Brille verschreiben zu müssen, die anstatt zweier Gläser gewissermaassen deren vier aufweist, welche dem Träger gestatten, sowohl in der Ferne als in der Nähe gut zu sehen. Man nennt solche Gläser, die der Amerikaner **Franklin** zuerst angegeben hat „verres à double foyer" und stellt sie her, indem man entweder zwei halbe Brillengläser von verschiedenem Brechzustand zu einem einzigen zusammensetzt oder indem man den stärkeren Meniskus in den schwächer brechenden einschleift. Im ersten Falle wird das Brillenglas aussehen wie Abbildung 245. Die Berührungsstelle *a-b* der beiden Gläser ist geschwärzt, um Blendung der Augen durch Reflexe der glänzenden Kanten zu verhindern. Im anderen Falle entsteht Abbildung 246.

Solche Gläser sind von grossem Nutzen für diejenigen Menschen, die auf rasch wechselnde Fern- und Naharbeit angewiesen sind. Man denke z. B. an einen hochgradig kurzsichtigen Buchhändler, der oben in den Regalen die Titel der Bücher erkennen und gleich darauf Eintragungen in die Journale machen muss. Zu letzterem Zwecke braucht er nur ein etwa halb so starkes Glas als für die Ferne und, da der Blick beim Schreiben nach unten gerichtet ist, genügt die untere Brillenhälfte vollkommen für diesen Zweck.

Oder ein alter Herr, der weitsichtig ist und schon, um in der Ferne scharf sehen zu können ein Convexglas braucht, zum Lesen aber eines erheblich stärkeren bedarf, will mit Genuss eine Gemäldesammlung besichtigen, zu gleicher Zeit aber im Katalog sich über die Bilder orientiren. Die Brille à double foyer gestattet ihm dies in der angenehmsten Weise, da sie Fern- und Leseglas gleichzeitig enthält.

Gewiss wird Mancher denken: Was für eine unbequeme und complicirte Sache muss es sein, solch ein Glas zu tragen! Wie störend, immer nur gewissermaassen mit einem halben Auge scharf zu sehen! — Nun, die Gewohnheit thut, wie überall, auch hier viel, und das scheinbar Unnatürliche dieses Arrangements wird uns sofort in einem anderen Lichte erscheinen, wenn wir hören, dass eine ganze Anzahl von Thieren in dieser oder in ähnlicher Weise sieht. Bei einigen können wir es vermuthen, bei anderen ist es höchst wahrscheinlich und bei einem absolut sicher.

Eine Krebsart, die Phronimiden, haben Augen, deren jedes in zwei Theile zerfällt. Hierdurch entstehen zwei Seitenaugen, deren Sehfeld die gewöhnliche Lage und Ausdehnung hat, und zwei Scheitelaugen, deren Sehfeld ausschliesslich

Abb. 245.

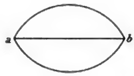
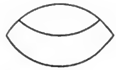


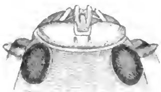
Abb. 246.



nach oben liegt. Dementsprechend sind auch vier Retinae vorhanden. Aehnliches finden wir bei dem Libellenauge. Der nach oben gewendete Theil des Auges einiger Gattungen der Libellulinen (*Cordulegaster, Libellula depressa*) verhält sich ganz anders als der seitliche und der untere:

„Krümmungsradius, Farbe und Zeichnung sind in beiden Abtheilungen wesentlich verschieden. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt sich, dass jedes Facettenglied im unteren Abschnitte des Auges in allen Theilen kleiner ist als im oberen, dass es relativ länger ist und dass seine hinteren Antheile, sowie die ganzen Sehstäbe schwarz pigmentirt sind, während im oberen Theile nur farbiges Pigment vorkommt. Bei der Beobachtung mit dem Augenspiegel ergiebt sich, dass bei Drehungen des Thieres die leuchtende Pseudopupille in der oberen Hälfte weit rascher wandert als in der unteren. Wenn man nun berücksichtigt, dass die untere Corneahälfte vermöge ihrer feineren Facettirung auch schärfere Netzhautbilder zu entwerfen vermag, so wird die Annahme kaum von der Hand zu weisen sein, dass der obere Theil des Libellenauges wesentlich dem Sehen von Bewegungen, der untere dem Erkennen von Formen dient.“

Abb. 247.



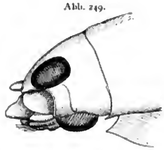
Gyrinus natator. Bauchseite.

Abb. 248.



Gyrinus natator. Rückenseite.

Abb. 249.



Gyrinus natator. Ansicht von links.

Bei diesen und vielen anderen Thieren können wir also muthmaassen, dass sie à double foyer sehen. Höchst wahrscheinlich ist es bei einer Reihe von Thieren, die sowohl auf als in dem Wasser leben und dementsprechend zwei Augen für das Sehen in der Luft, zwei für das im Wasser besitzen.

Ein sehr bekanntes Exemplar dieser Art ist der Taumelkäfer, *Gyrinus natator,* über dessen Augen die Angaben merkwürdigerweise sehr aus einander gehen. Denn eine Reihe von Autoren (v. Hayck, Carus und Gerstäcker, Leunis, Bau) führen zwei Augen an, die durch eine Leiste getheilt sind, so dass der Anschein erweckt wird, es handle sich um vier Augen, und Andere wieder (Calwer, Hess, Taschenberg, Samuelson, de Geer, Carrière, Kiesewetter, Schiödte) beschreiben ausdrücklich vier getrennte Augen. Dass letztere Angabe die richtige ist, sieht man schon durch eine starke Lupe, und die Betrachtung durch das Mikroskop lässt keinen Zweifel mehr an der Thatsache aufkommen. Hess hält es für sicher, dass genannter Käfer à double foyer sieht, denn er sagt: „Betrachten wir den Käfer von oben, so finden wir an jeder Seite des Kopfes ein fast kreisrundes facettirtes Auge; wenden wir ihn um, so bemerken wir an der Unterseite ein gleiches Augenpaar. Wenn der Käfer im Wasser schwimmt, so liegen die unteren Augen unter dem Wasserspiegel, die oberen darüber. Die unteren Augen sind für das Sehen im Wasser eingerichtet, indem sie, wie es die verschiedene Brechbarkeit von Luft und Wasser erfordert, stärker gewölbt sind. So kann das Thier vermöge dieser Einrichtung Alles, was in der Luft und im Wasser vor sich geht, erspähen.“

Die nach dem Leben für diesen Aufsatz von O. v. Linstow gezeichneten drei Abbildungen der Augen von *Gyrinus natator* (Abb. 247 bis 249) lassen in der That kaum eine andere Deutung zu.

Bei den bisher erwähnten Thieren sind vier Retinae vorhanden, und der Vergleich mit der anfangs erwähnten Brille trifft daher nicht in vollem Umfang zu. Es ist aber ziemlich gleichgültig, ob bei dieser Art zu sehen die Aufmerksamkeit auf dieses oder jenes Retinapaar gelenkt wird, während das andere so lange vernachlässigt bleibt, oder auf die entsprechende Retinahälfte bei einem Augenpaar.

Abb. 250.

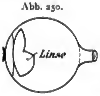
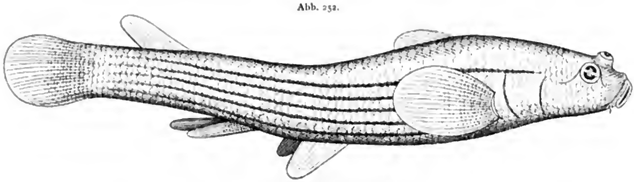


Abb. 251.



Es giebt nun einen Fisch, der mit einem Retinapaar genau so sehen kann, wie ein Mensch mit der Brille à double foyer. Die Zeitschrift *Field* brachte vor einiger Zeit eine Beschreibung dieses äusserst interessanten Thieres und fügte die Abbildung des Auges (Abb. 250) und die des ganzen Fisches (Abb. 251) bei. Der Fisch schwimmt, wie man sieht, so, dass die Wasseroberfläche seine Augen halbirt, und Abbildung 250 zeigt eine Verdickung der unteren Hälfte der

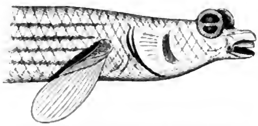
Abb. 252.



Anableps tetrophthalmus Bloch.

Linse derart, dass er gleichzeitig über und unter dem Wasser sehen kann.

Abb. 253.



Anableps tetrophthalmus. Ansicht von rechts.

Trotz der Angabe des Verfassers jenes Aufsatzes im *Field*, dass diese Abbildung nach sorgfältigen Querschnitten von Professor Steward hergestellt sei, scheint mir eine derartige Linsenform in einem so sonderbaren Fischauge, wie Abbildung 250 zeigt, nicht recht glaubhaft; besonders ist es völlig unverständlich, wie getrennte Bilder klar auf der Retina zu Stande kommen sollen, wenn die Linse wirklich so gebaut ist, wie die Abbildung angiebt. Es muss dahingestellt bleiben, ob Professor Steward ein solches Fischauge jemals gesehen hat. Bei dem von ihm genannten *Anableps tetrophthalmus,**) der zu der Familie der Zahnkarpfen gehört, liegen die Verhältnisse jedenfalls ganz anders.

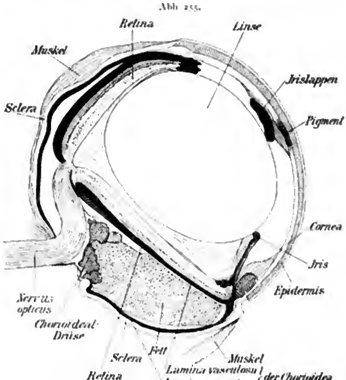
Brehm erwähnt diesen Fisch auch, und zwar lediglich seiner Augen wegen: „*Anableps* hat im Baue Aehnlichkeit mit den Bartgrundeln. Der Leib ist langgestreckt, spindelig, der Kopf platt, die Schnauze stumpf, der querstehende Mund mit vorspringenden Lippen umschlossen und nicht vorschiebbar; die Rückenflosse sehr klein, hinter die Afterflosse gestellt, die Schwanzflosse ungetheilt, die Brustflosse zum Theil beschuppt, das Kleid aus unregelmässigen, rundlichen, vom Mittelpunkt aus strahlig gestreiften, in Längsreihen geordneten Schuppen zusammengesetzt, die äussere Zahnreihe beweglich und aus Sammetzähnen gebildet, während in den Schlundknochen spitze Hechelzähne stehen. Viel auffallender als alle diese Merkmale ist der Bau der Augen. Diese quellen nämlich unter einem vom unteren Stirnbein jederseits sich erhebenden Gewölbe hervor und werden durch einen fast wagerecht liegenden, aus der Bindehaut des Auges gebildeten Streifen getheilt, so dass Horn-

Abb. 254.



Anableps tetrophthalmus. Kopf von rechts gesehen.

Abb. 255.



Frontalschnitt durch das Auge eines neugeborenen *Anableps.* (Nach A. v. Klinkowström.)

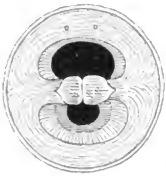
haut und Regenbogenhaut in zwei fast ganz gleiche Hälften zerlegt zu sein scheinen; es ist jedoch nur eine Linse

*) Deutsch: Vierauge; Französich: Gros-yeux; Holländisch: Hoogkyker; Englisch: Coot-eye.

und nur ein Glaskörper vorhanden. Dieser Bau kommt im ganzen Thierreich nicht wieder vor."

Man hat das Vierauge schon kurze Zeit nach der Entdeckung Amerikas kennen gelernt, über seine Lebensweise jedoch noch wenig berichtet. Es bewohnt, nach Schomburgk, Guayana und Nordbrasilien, hauptsächlich die Schlammbänke der Küste und die Mündungen der in das Weltmeer sich ergiessenden Flüsse, einzelne Stellen in zahllosen Scharen, am liebsten solche möglichst nahe am Strande. Der Fisch erreicht eine Länge von etwa 20 cm. Das Weibchen bringt lebendige Junge zur Welt von etwa 5 cm Länge.

Abb. 256.



Auge von *Anableps tetrophthalmus.* 4/1.

Besser als alle Schilderungen werden die folgenden Abbildungen 252 bis 254, die nach dem Leben gezeichnet sind, eine Vorstellung von *Anableps*, insbesondere von dem sonderbaren Anblick der Augen geben.

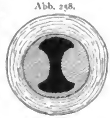
Da *Anableps* in der That so im Wasser liegt, dass die Oberfläche desselben sein Auge gerade halbirt, so wird die Einrichtung dieser Augen, mit denen der Fisch unter und über Wasser sehen kann, eine sehr eigenthümliche sein müssen. Bisher ist nur ein einziger Querschnitt dieser Augen veröffentlicht worden, und zwar von dem schwedischen Forscher A. v. Klinkowström. Wie man aus dem, in Abbildung 255 wiedergegebenen Schnitt sieht, ist die Aufgabe mit genialer Einfachheit gelöst. Die Linse, welche fast das ganze Auge ausfüllt, ist ein Rotationsparaboloid und steht schräg im Auge, so dass die beiden schwach brechenden Flächen der Luft, die stärker brechenden dem Wasser zugewendet sind. Dies ist nothwendig, da die Brechung des unteren Theiles der Hornhaut, der vom Wasser umspült ist, aufgehoben ist. Und gerade so, wie bei unserer anfangs erwähnten Brille à double foyer, haben wir bei dem Auge von *Anableps* einen Pigmentsaum, der eine deutliche Trennung der beiden verschieden brechenden Flächen darstellt. Ausserdem wird noch durch die eigenthümlich gestaltete Iris für jeden Theil eine besondere Pupille gebildet, wie aus der Ansicht des Auges von vorn, Abbildung 256, ersichtlich ist. Nach vielen vergeblichen Bemühungen, des Fisches habhaft zu werden, gelang es mir durch die Güte des Herrn Geheimrath Möbius, Berlin, in den Besitz eines Exemplares zu gelangen, dessen Section den Befund Klinkowströms in jeder Weise bestätigte, in einer Beziehung aber die Kenntniss dieses merkwürdigen Thieres noch erweiterte. Bei der Section fand sich nämlich ein doppelter Uterus vor mit je zwei Ausbuchtungen, in jeder derselben befand sich ein Embryo (Abb. 257). Das Diaphragma des Auges, das bei dem neugeborenen Thier vollständig entwickelt ist, war bei diesen noch nicht völlig geschlossen, wie Abbildung 258 zeigt.

Abb. 257.



Embryo von *Anableps tetrophthalmus* mit Dottersack. 32 mm lang. Natürl. Grösse.

Abb. 258.



Auge des Embryo. Die beiden Ränder der Iris berühren sich noch nicht.

Wir sehen also, dass wir nicht nur Erfindungen, wie Rad und Schraube des Dampfers, sondern sogar eine so complicirte und scheinbar unnatürliche, wie die Brille à double foyer, in der Natur vorgebildet und in unvergleichlich geschickter Weise ausgeführt vorfinden, und selbst wenn man einwenden wollte, dass ja der Mensch nur durch Bewegung des Auges die *macula lutea* bald auf diesen, bald auf jenen Meniskus der Brille einstellt, also ein grosser Unterschied des Ganzen noch bestehe, so würde damit, dass die Aufmerksamkeit des Fisches bald auf die untere, bald auf die obere Retinahälfte gelenkt sein muss, auch dieser Einwand hinfällig sein, um so mehr, als die Brille an sich ja nur ein trauriger Nothbehelf gegenüber der aus dem Vollen schaffenden, ewig neuen Natur ist. [7367 a]

RUNDSCHAU.

Wer es unternimmt, für den *Prometheus* eine Rundschau zu schreiben, der hat jedenfalls den Vortheil, vollständig sicher zu sein, dass ihm kein Irrthum durchgelassen wird. Das habe ich mehr als einmal erfahren, aber selten in so überraschender Weise, als nach dem Erscheinen meines kleinen Aufsatzes über die Copirpresse.

In jener Rundschau hatte ich von der Copirpresse gesagt, „der Name dessen, der diesen nützlichen Apparat erfunden hat, scheint vergessen zu sein, wie die Namen so vieler Wohlthäter der Menschheit". Ich hatte mich zu diesem Ausspruch für berechtigt gehalten, da ich nun schon seit vielen Jahren mit besonderer Vorliebe mich mit der Geschichte der Erfindungen beschäftige und nicht erinnerte, jemals etwas über den Erfinder der Copirpresse erfahren zu haben. Diese Lücke in meinem Wissen ist aber alsbald ausgefüllt worden durch eine Fluth von Zuschriften, welche ich von den verschiedensten Seiten erhielt und die mich übereinstimmend belehrten, dass der Ursprung der Copirpresse sich keineswegs im Dunkel verliert, sondern dass dieser unschätzbare Apparat von den berufensten Händen und mit grossem Geräusch in die Welt gesetzt

worden ist; er verdankt nämlich seine Entstehung keinem Geringeren als James Watt, dem genialen Schöpfer der Dampfmaschine.

Viele meiner Correspondenten haben sich die Mühe nicht verdriessen lassen, mir ihre Berichtigung in Form eines druckfertigen Manuscriptes zuzusenden, ja, einzelne haben ihrer Darlegung sogar Zeichnungen hinzugefügt. Aber da sie damit in eine Arbeit eingreifen, deren Weiterführung ich mir am Schluss der Rundschau in Nr. 589 des *Prometheus* ausdrücklich vorbehalten hatte, so müssen sie mir schon verzeihen, wenn ich nicht ihre Manuscripte zum Abdruck bringe, sondern nur einen Auszug aus denselben der versprochenen Fortsetzung einverleibe.

Seltsam genug ist es allerdings, dass derselbe Mann, der durch die Einführung der Dampfmaschine zum Begründer unseres heutigen hastigen Geschäftsbetriebes wurde, auch das Mittel angab, wie man die Bewältigung dieses Betriebes um ein Vielfaches erleichtern kann und nicht minder charakteristisch ist die Art und Weise, wie die damaligen Vertreter einer alten Zeit und Lebensauffassung sich diesem Boten der Neuzeit gegenüber verhielten. Watt hatte sich nämlich nicht damit begnügt, das Princip anzugeben, wie man mit Hilfe einer farbstoffreichen Tinte und feuchtem Fliesspapieres Schrift vervielfältigen könnte, sondern er hat nicht geruht, bis er die vollständige Erfindung, so wie wir sie heute noch benutzen, im Verlaufe zweier Jahre zu Stande gebracht und unter Patentschutz gestellt hatte. Er hatte sowohl Spindel- wie Walzen-Copirpressen erbaut, zog aber die letzteren vor, da er grossen Werth auch auf das Copiren von grösseren Zeichnungen legte. Das Recept der Tinte hatte er ebenfalls unter Mitwirkung eines befreundeten Chemikers vollständig durchgearbeitet. Nachdem er so die ganze Copirmethode gründlich ausgebildet hatte, unternahm er mit seinem Geschäftstheilhaber Boulton den Bau und Verkauf der neuen Apparate. Boulton liess es nicht an Reclame fehlen und führte die Erfindung seines Freundes namentlich auch den Mitgliedern des Parlaments vielfach vor. Aber fast Alle waren der Ansicht, dass ein derartiger Apparat zwar nützlich, aber in höchstem Grade gefährlich sei, da er der Fälschung von Documenten Thür und Thor öffnete. Die öffentliche Meinung in London bemächtigte sich der Angelegenheit und die Gemüther erhitzten sich nicht wenig bei der Discussion der neuen Errungenschaft. Boulton selbst musste mit anhören, wie ein Fanatiker behauptete, dass der einzig richtige Weg der wäre, den Erfinder zu hängen und alle von ihm gebauten Apparate zu verbrennen. Trotz alledem aber brach sich der Fortschritt Bahn, und am Ende des Jahres 1780, demselben, in welchem die Patentirung erfolgte, hatte die Firma Boulton & Watt hundert und fünfzig Copirpressen verkauft. Wie viele Millionen mögen diesen ersten seitdem gefolgt sein!

Nachdem ich nun so meine erste Schilderung ergänzt und berichtigt habe, möchte ich dazu übergehen, die Weiterentwickelung des der Copirpresse zu Grunde liegenden Princips zu discutiren. Vielleicht wird es mir auch dabei gelingen, Mittheilungen aus dem Leserkreise herbeizuführen, die das Gesagte berichtigen und ergänzen.

Der Grundgedanke des Copirens mit der Presse besteht darin, die Schrift eines Briefes in zwei Theile zu zerspalten, und jedem derselben eine Papierunterlage zuzuweisen. Natürlich wird die eine Hälfte das Spiegelbild der anderen sein, und daher wird man sie, wenn man sie lesen will, auf ein durchscheinendes Papier bringen müssen. An die Tinte aber muss man die Anforderung stellen, dass sie Körper und Farbstoff genug enthalte, um sich in der geschilderten Weise spalten zu lassen. Das ist in so fern eine gewisse Schwierigkeit, als die Erhöhung des Gehaltes der Tinte naturgemäss eine Verdickung derselben herbeiführen muss; mit dicker Tinte aber lässt sich weniger leicht schreiben, als mit dünnflüssiger. Wir begreifen daher die Schwierigkeiten, welche Watt mit der Ausbildung dieses Tintenreceptes hatte und welche um so grösser gewesen sein müssen bei der Armuth der damaligen Zeit an chemischen Hilfsmitteln. Wenn trotzdem das Problem gelöst wurde, so mag dem grossen Mechaniker der Umstand nicht wenig zu statten gekommen sein, dass die damalige Zeit mit Gänsekielen schrieb und die sogenannte kaufmännische Handschrift mit ihren feinen Haarstrichen noch nicht erfunden war. Heute lässt sich gerade feine Schrift am besten copiren, dank der sehr viel grösseren Ausgiebigkeit der Farbstoffe, die uns jetzt für die Herstellung von Tinten zur Verfügung stehen. Schon die Erfindung des Blauholzextractes ist der Fabrikation von Copirtinten sehr zu statten gekommen, aber zu einer weitgehenden Theilbarkeit der Schrift bedürfen wir der ungeahnten Ausgiebigkeit der modernen Anilinfarbstoffe. Unter diesen ist es ganz besonders einer, nämlich das Methylviolett, welcher sich für Copirzwecke in hervorragendem Maasse eignet, weil er enorme Ausgiebigkeit mit der Fähigkeit verbindet, im festen Zustande stark abzufärben. Dieses Methylviolett ist daher auch frühzeitig zur Herstellung von Copirtinten herangezogen worden, ganz besonders aber ist es mit Hilfe desselben gelungen, copirende Bleistifte herzustellen. Es sind dies die sogenannten Tintenstifte, deren Graphitkern einen Zusatz von Methylviolett enthält. Durch das gewöhnliche Copirverfahren wird dieses Methylviolett in Lösung gebracht und auf dem feuchten Fliesspapier eine sehr gute Copie gebildet, während auch auf dem Original noch genug Violett übrig bleibt, um den Graphitstrich fast zu übertönen. Die vielfachen nützlichen Anwendungen, die man von den Tintenstiften machen kann, sind zu bekannt, als dass ich näher auf dieselben einzugehen brauchte.

Aber die Einführung solcher ausgiebigen Farbstoffe hatte noch den weiteren Erfolg, dass man daran denken konnte, nicht nur eine, sondern mehrere Copien von einem Original herzustellen. Das geschieht jetzt sehr häufig, indem man mehrere Lagen angefeuchteten Fliesspapieres zur Bildung des gesuchten Abklatsches benutzt. Ist der Farbstoff ausgiebig genug, so dringt er durch mehrere Blätter Papier, aber es liegt auf der Hand, dass jedes einzelne Blatt als Filter für die folgenden dienen muss, welche in Folge dessen immer weniger und weniger von dem Farbstoff der Tinte erhalten. Wir können daher die Schrift des Originals nicht etwa in vier oder fünf oder sechs gleiche Theile zerlegen, sondern wir bekommen ebenso viele Copien, welche ihrer Intensität nach mehr und mehr abnehmen, bis schliesslich die letzten so blass werden, dass man sie nicht mehr lesen kann.

Es entsteht somit die Frage, ob man nicht durch eine passende Modification des Verfahrens dazu gelangen könnte, eine grössere Zahl gleichwerthiger Copien zu gewinnen.

Dieses Problem ist, wenn auch nicht in vollständiger, so doch in sehr annähernder Weise gelöst worden durch eine Erfindung, welche, wenn ich mich recht erinnere, gegen Ende der siebziger Jahre auftauchte und angeblich aus Wien stammen soll. Vielleicht belehrt uns auch in diesem Falle einer unserer Leser über den Namen des mir unbekannten Erfinders des Hektographen, eines Apparates, der heute fast dieselbe Verbreitung erlangt hat, wie die Copirpresse und der auf einem sicherlich nicht minder geistreichen Grundgedanken beruht, wie diese.

Das Princip des Hektographen besteht darin, von der Schrift eines Originales nicht mehrere über einander

liegende Copien zu nehmen, sondern eine einzige, und diese Copie dann wiederum in lauter Lagen zu zerspalten. Natürlich muss für diesen Zweck die Ausgiebigkeit des Farbstoffes der Tinte eine Höhe erreichen, welche das, was wir selbst von der besten Copirtinte verlangen, um das Vielfache übertrifft. Ausserdem aber ist es nothwendig, auf irgend eine Weise der Copie eine solche Dicke zu geben, dass sie sich in viele Theile spalten lässt. Beide Aufgaben sind im Hektographen in vollkommenster Weise gelöst.

Die Herstellung der hektographischen Tinte war keine grosse Erfindungsleistung, nachdem die enorme Ausgiebigkeit des Methylvioletts einmal erkannt und in verschiedener Weise ausgenutzt war. Ja, es ist anzunehmen, dass die Thatsache dieser grossen Ausgiebigkeit den Sporn zu der Ausbildung eines Vielfach-Copirverfahrens gebildet hat. Desto genialer ist die andere Hälfte dieser Erfindung, die unendlich einfache Weise, wie man von der Schrift eines papierenen Originales eine Copie von solcher Dicke gewinnt, dass man sie in mehrere hundert Theile zu zerlegen und damit ebenso viele leserliche Abschriften herzustellen vermag. Es dient dazu die sogenannte Hektographenmasse, welche entweder in dicker Schicht in einer Blechschale eingeschmolzen oder in weniger dicker Schicht auf Pergamentpapier ausgebreitet ist. Diese Hektographenmasse besteht ganz einfach aus einer Leimgallerte, welcher so viel Glycerin zugesetzt ist, dass sie dauernd in dem gallertigen Zustande erhalten bleibt. Legt man nun auf die Oberfläche dieser Schicht das Hektographen-Original, so löst sich die aus Methylviolett bestehende Schrift desselben in der Feuchtigkeit, die in der Leimgallerte aufgespeichert ist. Aber der Leim, der ebenso wie fast alle anderen Proteinkörper ein sehr grosses Vermögen besitzt, sich färben zu lassen, verhindert es, dass der Farbstoff durch Diffusion in der Feuchtigkeit sich vollständig vertheilt, er bleibt vielmehr an der Stelle der Schrift haften und dringt bloss auf die Tiefe von etwa 1 mm in die Leimschicht ein. Zu diesem Vorgange ist eine gewisse Zeit erforderlich, daher müssen wir auch das Original einige Minuten auf der Oberfläche der Hektographenmasse liegen lassen. Nehmen wir es nun ab, so sehen wir das Spiegelbild der Schrift vor uns. Aber da wir dieses Spiegelbild nun wiederum einer Spaltung unterwerfen und somit den Copirprocess zum zweiten Male ausführen, so findet eine erneute Umkehrung des Bildes statt und die Spaltblätter erscheinen dem Original gleich. Aus diesem Grunde können wir für hektographische Copien als Unterlage gewöhnliches Schreibpapier nehmen. Dieses Papier ist nur der Träger des Spaltblattes, letzteres ist so unendlich fein, dass es für sich allein nicht zu existiren vermöchte; es besteht aus einem Leimblättchen, welches auf dem Papier festklebt, weil dieses der obersten Schicht der Leimgallerte das aufgenommene Lösungsmittel entzieht. Reissen wir nun das Papier ab, so spaltet sich die Leimschicht da, wo sie noch im gallertigen Zustande sich befindet, es wird eine frische Oberfläche der Leimgallerte gebildet, welche durch erneute Behandlung mit Papier in gleicher Weise nutzbar gemacht werden kann. So lassen sich hunderte von Copien herstellen.

Aber während wir mit dem Abziehen dieser Copien beschäftigt sind, geht in der Leimgallerte der Kampf der Gelatine, die den Farbstoff festhalten möchte, mit dem flüssigen Lösungsmittel, welches bestrebt ist, denselben durch seine ganze Masse zu verbreiten, vorwärts. Dem Lösungsmittel gelingt es, sich gewisse Mengen von Farbstoff zu rauben und immer weiter zu tragen. So werden die Schriftzüge immer mehr und mehr verschwommen, bis schliesslich jene matten, nebeligen Copien entstehen, die wir Alle als Resultat einer Ueberanstrengung des Hektographen kennen. Aber diese Erscheinung, die der Bildung scharfer Copien in genügender Zahl so hinderlich ist, bewirkt es auch, dass die letzten Reste der auf einem Hektographen befindlichen Schrift nach einiger Zeit wirkungslos werden und nicht mit copiren, wenn wir den Hektographen zu einer neuen Copirleistung heranziehen. Erst nach einiger Zeit wird die Oberfläche der Leimmasse mit Farbstoff so durchtränkt, dass eine Regeneration des Apparates durch Umschmelzung des Inhaltes erforderlich wird.

Leider lässt sich das Methylviolett nur unvollständig durch andere Anilinfarbstoffe ersetzen, das Problem der Herstellung scharfer schwarzer Copien mit Hilfe des Hektographen ist daher bis heute noch nicht gelöst. Das allein ist wohl der Grund, weshalb andere Copirverfahren neben dem einfachen Hektographenprocess aufgetaucht sind und sich haben behaupten können. Sie leisten Vollkommeneres, wenn auch mit weniger einfachen Mitteln, und so interessant manche derselben auch sein mögen — was ich vielleicht in einer späteren Rundschau einmal zeigen werde —, so reicht doch keines derselben an Genialität des zu Grunde liegenden Gedankens an den Hektographen heran, der in dieser Hinsicht ein würdiges Seitenstück des Wattschen Copirverfahrens ist, welches er aufs glänzendste ergänzt hat.

Witt. [7545]

* * *

Die Pfefferminzbäume Australiens. Im Jahre 1788 unterwarf Dr. White in Sydney zum ersten Male das Laub eines aromatischen *Eucalyptus*-Baumes aus dem Geschlechte der australischen Riesenmyrten der Destillation und gewann daraus ein ätherisches Oel, welches stark an unser Pfefferminzöl erinnerte. Die Art empfing nach der Pfefferminze *(Mentha piperita)* den Namen *Eucalyptus piperita*. Seitdem hat sich herausgestellt, dass mehrere Arten des Geschlechtes dasselbe Oel enthalten, oft sogar in grösserer Menge als der eigentlich sogenannte Pfefferminzbaum. Nach einer diesjährigen chemischen Untersuchung von Henry G. Smith kommt der von ihm isolirte chemische Körper, der dem Laube diesen Duft ertheilt, in grösster Menge in den Blättern von *E. dives* vor, nächstdem in *E. radiata*, aber noch viele andere *Eucalyptus*-Arten enthalten reichliche Mengen. Auch der Wangara *(E. amygdalina)*, von dem man Riesenstämme von 155 m Höhe bei 30 m Stammumfang gemessen hat, wird zur Gruppe der Pfefferminzbäume gerechnet. Die noch nicht vollendete Arbeit Smiths wird in den Schriften der Königlichen Gesellschaft von Neu-Südwales erscheinen, die bisher nur die erste Hälfte davon veröffentlicht hat. [7510]

* * *

Bei der gemeinen Strandkrabbe *(Carcinus maenas)* und auch bei anderen Krabben sind die beiden Scheren selten in gleicher Grösse entwickelt; in der Regel ist die eine Schere viel grösser als die andere. Ein Beobachter zählte bei einer grösseren Schar (62 Stück) der genannten Art, dass 48 von ihnen die rechte Schere stärker entwickelt hatten als die linke, nur bei 12 Stück waren die linken Scheren stärker als die rechten, und nur bei zweien waren sie gleich. Von dem Grundsatze ausgehend, dass der Gebrauch das Organ stärkt, könnte man denken, dass die Mehrzahl dieser Krabben „rechtshändig“, weniger von ihnen linkshändig seien; allein es drängt sich die Frage auf, ob die kleineren Scheren nicht vielmehr Neubildungen seien, die eine verloren gegangene Schere ersetzt haben? Dann

müsste man vielleicht umgekehrt die schwächere als die mehr gebrauchte und gefährdete ansehen. Bei den Winkerkrabben (*Gelasimus*-Arten) entwickelt sich die eine Schere oft zur zehnfachen Grösse der anderen und diese heben die Thiere dann in die Höhe und fuchteln damit wild herum, wodurch sie ein schreckbares Ansehen erhalten. [7524]

* * *

Ein neues Hilfsmittel für astronomische Beobachtungen haben die Professoren See und G. H. Peters vom Naval Observatory der Vereinigten Staaten in der Einschiebung gefärbter Flüssigkeiten vor dem Ocular des Fernrohrs erprobt, wodurch gewisse Strahlengattungen, welche die Bilder der Gestirne undeutlich machen, absorbirt und unschädlich gemacht werden. Für die einzelnen Gestirne fanden sich auch verschiedene Lösungen, die sich am besten zur Aufklärung der Bilder und Verschärfung der Umrisse eignen, wenn sie in parallelwandigen Behältern als farbige Schirme und Blenden eingeschoben werden. Folgende Lösungen lieferten die besten Ergebnisse:

1. Eine wässrige Lösung von Kaliumbichromat beseitigte den bläulichen Hof, welcher die Bilder der meisten Fixsterne und Planeten umgiebt, versagt dagegen den röthlichen Sternen und Planeten, wie dem Mars, gegenüber.

2. Eine Lösung von Pikrinsäure und Kupferchlorür in Wasser, die so stark sein muss, dass sie eine intensiv grüne Färbung zeigt, schliesst die blauen und rothen Strahlen ganz aus, während sie die grünen und gelben so vollständig durchlässt, als ob sie vollkommen hell wäre. Es ist dies die wirksamste Mischung, welche für viele Fälle die glänzendsten Resultate ergab.

3. Auch eine wässrige Lösung von Kaliumchromat erlaubte in gewissen Fällen sehr gute Beobachtungen, obwohl nicht so oft Verwendung von ihr gemacht wurde, wie von Nr. 2.

4. Eine wässrige Lösung von Chromsäure, die so stark ist, dass sie eine gesättigt rothe Färbung zeigt, verschluckt alle violetten und blauen, sowie die Mehrzahl der grünen Strahlen und lässt nur die gelbgrünen, gelben, orangefarbenen und rothen Strahlen durch. Diese Mischung erwies sich ganz besonders für die Marsbeobachtung erfolgreich und zeigte die Kanäle in bemerkenswerther Deutlichkeit. Diese Kanäle erscheinen nämlich gewöhnlich in grünlicher oder bläulicher Färbung; durch die Chromsäurelösung betrachtet, heben sie sich dagegen als schwarze Zeichnungen auf gelbem oder röthlichem Grunde schärfer ab, da dessen Helligkeit weniger vermindert wird.

Da diese gefärbten Schirme den bläulichen Hof um die Planetenscheiben beseitigen, erlauben sie genauere Messungen ihres Durchmessers. So konnte See mit dem grossen Aequatorial des Naval-Observatoriums den Neptun-Durchmesser auf ungefähr 43 700 km bestimmen, während die Astronomen bisher allgemein einen Durchmesser von 56 000 km gefunden hatten. Beim Uranus konnte der Durchmesser gleichfalls von 55 000 auf 45 600 km reducirt werden, und derjenige der Venus wurde zu 12 145 km mit einer Unsicherheit von bloss 16 km berechnet. Für Mercur wurde ein unterer Werth von 900 km gewonnen, so dass also dieser nächste Nachbar der Sonne nicht viel grösser ist, als unser Mond, dem er in mehr als einer Beziehung ähnlich ist. [7440]

* * *

Regenmacher-Missgeschick. Obwohl in Amerika beständig viele Leute an der Arbeit sind, um mit Trockenheit behafteten Staaten und Gemeinden gegen klingendes Geld den ersehnten Regen zu verschaffen, haben sie doch vorwiegend mit Unglück zu kämpfen. Wirklich entscheidende Erfolge hatte, wie Professor Cleveland Abbe in einem Artikel der *U. S. Monthly Weather Review* ausführt, eigentlich bisher Keiner aufzuweisen. Vor zwei Jahren hätte einmal beinahe Einer einen grossen Erfolg gehabt. In Californien herrschte 1898/99 eine lang dauernde fürchterliche Dürre, und die Bürger einer grösseren Stadt beschufen bedeutende Mittel, um mit Kanonen und Gasballons die Wolken ihres Ueberflusses zu entladen. Man sah, wie schon die Vorbereitungen wirkten, denn bevor der erste Kanonenschuss abgefeuert und der erste Ballon zum Explodiren gebracht worden war, fiel ein sehr reichlicher Regen. Es war recht schade für den Regenmacher und die Journale, dass dieser Regen einen halben Tag zu früh kam. Cleveland Abbe, der ein ungläubiger Spötter zu sein scheint, will auch von den schönsten Kanonaden und Gasringen gegen die Hagelbildungen nichts wissen, denn er meint, wenn die Kunst, Niederschläge herbeizuführen und zu vertreiben, so einfach wäre, würde man sie längst entdeckt haben. Aber was für Schaden damit angerichtet werden könne, habe man kürzlich in Rom erfahren. Da hatten tiroler, französische und norditalienische Weingärtner im letzten Sommer mit den vollkommensten Erfolgen geprahlt, nun seien die Römer zu der Ueberzeugung gekommen, man habe den Niederschlag zwar von sich abgewendet, aber ihnen denselben zugetrieben. Sie werden ernstlich die Regierungen angehen, das tolle Schiessen in ihrer Nachbarschaft zu verbieten. Der Spruch des h. Florian, der auf so vielen süddeutschen Bauernhäusern zu lesen ist: „Heiliger Sanct Florian, — Verschon' mein Haus, zünd' andre an!" dürfe doch nun nicht ins Nasse übersetzt werden. [7518]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Weinstein, Prof. Dr. B. *Thermodynamik und Kinetik der Körper.* Erster Band. Allgemeine Thermodynamik und Kinetik und Theorie der idealen und wirklichen Gase und Dämpfe. Mit eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVIII, 484 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 12 M.

Stavenhagen, W. *Grundriss des Festungskrieges.* Für Offiziere aller Waffen. Mit 2 Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (X, 200 S.) Sondershausen, Fr. Aug. Eupel. Preis 4,80 M.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. *Album für elektrische Bahnen.* Strassenbahnen, Hochbahnen, Untergrundbahnen, Vollbahnen, Grubenbahnen, Materialbahnen, elektrische Fahrzeuge und elektrische Fahrzeugausrüstungen. Quer-Folio. (IV, 129 S. mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.) Geb. Charlottenburg, Siemens & Halske Aktiengesellschaft.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft. *Elektrische Central-Anlagen.* gr. 4°. (IV, 354 S. mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.) Geb. Ebenda.

Nachrichten von Siemens & Halske Aktiengesellschaft. IV. Jahrgang 1900. Fol. 51 Nummern. Geb. Ebenda.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 593. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 21. 1901.

Eine neue Errungenschaft auf dem Gebiete der Glasindustrie.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.
Mit vierzehn Abbildungen.

In unserer Zeit, wo die Industrie sich mit fieberhafter Hast entwickelt, wo Tausende und aber Tausende von begabten und wohlgeschulten Menschen daran arbeiten, jeglichen Vortheil auszunutzen, der geeignet ist, die fabrikmässige Production von Waaren aller Art zu fördern, wo kein Hilfsmittel unerreichbar scheint, um diesem Zwecke zu dienen — in einer solchen Zeit fühlt man sich nicht selten geneigt zu fragen, ob originelle und die Arbeitsweise einer alten Industrie von Grund auf umgestaltende Erfindungen überhaupt noch möglich seien? Man ist versucht, zu glauben, dass alles Principielle schon errungen und dass unsere Aufgabe mehr in zweckmässiger Ausgestaltung, als in grundlegender Neuschöpfung zu suchen sei. Dies dürfte in der Mehrzahl der Fälle auch vollständig zutreffen, dass aber trotzdem auch in alten und wohlausgebauten Industrieen ein wirklich erfinderischer Kopf noch den Punkt findet, an welchem er den Hebel zu einer totalen Umgestaltung anzusetzen vermag, das hoffe ich heute meinen Lesern durch die Schilderung einer Reihe von Erfindungen zu beweisen, deren Tragweite für das uralte Gewerbe der Glasindustrie noch gar nicht abzusehen ist, von denen man aber mit voller Sicherheit sagen kann, dass sie dazu berufen sind, gewisse Theile dieses Gewerbes von Grund auf umzugestalten, andere überhaupt erst zu schaffen.

In einem früheren Aufsatze*) habe ich die Entwickelung der Glasindustrie und ihren heutigen Stand geschildert. Wenn ich damals von der Vergangenheit und der Gegenwart dieser Industrie gesprochen habe, so bilden meine heutigen Mittheilungen die Darstellung eines Theiles ihrer Zukunft, denn das, was ich schildern will, besteht zwar schon in Wirklichkeit und wird thatsächlich ausgeführt, aber es wird noch ein Weilchen darüber vergehen, ehe es in allen Industrieländern Bürgerrecht erworben haben wird. Es handelt sich um eine ganze Serie von Erfindungen, welche alle demselben Kopfe entsprungen sind, daher auch alle mit einander zusammenhängen und zum Theil sogar auf demselben Princip beruhen.

Alle diese Erfindungen sind patentirt. Ihr Urheber ist Herr Paul Sievert in Dresden, ihre Erprobung und Ausgestaltung wird von einer zu diesem Zweck gegründeten Gesellschaft in einer Versuchsanlage zu Deuben bei Dresden betrieben,

*) Die Industrie des Glases einst und jetzt. *Prometheus* X. Jahrgang. S. 1, 23, 36.

wo ich Gelegenheit gehabt habe, sie aus eigener Anschauung kennen zu lernen, nachdem ich mit den Erzeugnissen selbst schon in Paris Bekanntschaft gemacht hatte, wo eine kleine, aber erlesene Auswahl derselben auf der vorigjährigen Ausstellung die höchste Aufmerksamkeit aller Kenner der Glastechnik erregte.

Die bedeutsamsten unter den Sievertschen Erfindungen beziehen sich auf die Herstellung aller Arten von Hohlglasgegenständen. Sie seien daher zuerst im Zusammenhange besprochen. Um aber gerecht würdigen zu können, was diese Erfindungen uns Neues bringen, in wie weit sie den Kreis unseres Könnens erweitern, müssen wir kurz recapituliren, wie die Glasindustrie bisher vorgegangen ist, um Hohlgläser herzustellen und welches die Grenzen ihrer heutigen Leistungsfähigkeit auf diesem Gebiete sind.

Das Glas zeichnet sich bekanntlich dadurch vor den meisten anderen schmelzbaren Substanzen aus, dass es keinen bestimmten Uebergang vom festen zum geschmolzenen Zustande erkennen lässt, sondern in der Hitze ganz allmählich erweicht und um so dünnflüssiger wird, je höher man die Temperatur steigert. Der Grund für dieses eigenartige Verhalten liegt darin, dass das Glas auch in scheinbar festem Zustande in der Kälte eine Flüssigkeit darstellt. Auf diese Thatsache, welche ich in mehreren meiner Rundschau-Aufsätze eingehend begründet habe, sei hier nur verwiesen. Technisch ist das allmähliche Erweichen des Glases und seine zähflüssige Beschaffenheit von der grössten Bedeutung, denn wir werden dadurch in den Stand gesetzt, eine ganz eigenartige Bearbeitungsweise für das Glas in Anwendung zu bringen, indem wir dasselbe „verblasen“. Wir bringen eine gewisse Menge des feurigflüssigen Glases an das eine Ende eines eisernen Rohres, der „Pfeife“, und blasen durch das andere Ende mit dem Munde Luft ein, genau so wie der Knabe es macht, der sich mit der Verfertigung von Seifenblasen belustigt. Und genau wie die Seifenblasen entstehen hier aus dem Glase Hohlkörper, denen wir durch Schwenken, Drehen, Einschliessen in passende Formen und sonstige Kunstgriffe mannigfache, von der ursprünglichen Kugelgestalt abweichende Formen geben können, welche sie beim Erkalten behalten. Um ihnen ihre Tendenz, zu springen, so viel als möglich zu nehmen, lässt man sie so langsam als möglich erkalten, sie werden zu diesem Zwecke in grösseren Mengen in einen glühenden Ofen gepackt, welcher, wenn er voll ist, verschlossen wird und nun ganz langsam auskühlt. Die aus dem kalten Ofen herausgenommenen Gegenstände erfahren unter Umständen eine Weiterbehandlung durch Schleifen und Poliren.

Erinnern wir uns dieser Herstellungsweise aller Hohlgläser, so sind uns zwei Dinge sofort völlig klar: Erstens, dass, wie immer auch die Form solcher Hohlgläser beschaffen sein mag, die Eingangsöffnung doch stets nicht grösser sein kann, als das Ende der eisernen Pfeife, mit welcher sie hergestellt wurden; und, zweitens, dass kein auf diese Weise hergestelltes Gefäss grösser sein kann, als das Volumen Luft, welches ein Mann mit seiner Lunge durch die Pfeife in das Gefäss hineinblasen kann.

Für beide Schlussfolgerungen hat die Glasmacherkunst in vielhundertjährigem Bemühen gewisse Einschränkungen geschaffen, die wir berücksichtigen wollen. Im Grossen und Ganzen aber kann man sagen, dass jene Schlussfolgerungen vollauf gültig sind.

Was die erste Schlussfolgerung anbelangt, so ist es allerdings möglich, eine Schale oder Vase oder ein Trinkglas an der Pfeife herzustellen, indem man das zuerst hergestellte flaschenförmige Gefäss von der Pfeife absprengt, mit dem entgegengesetzten Ende mit Hilfe von etwas flüssigem Glas an einen massiven Eisenstab (das Hefteisen) befestigt und dann die abgesprengte Oeffnung, nachdem man sie in der Gluth des Ofens wieder erweicht hat, mit Scheren und Zangen ausweitet. Dieses Verfahren hat aber, ganz abgesehen von der dabei entstehenden scharfkantigen Haftnarbe, welche bei feineren Objecten nachträglich weggeschliffen werden muss, doch nur beschränkte Anwendung und verbietet sich so ziemlich bei allen in Formen geblasenen Gegenständen. Die Mehrzahl aller Gefässe mit weiten Mündungen wird daher in der Weise dargestellt, dass von einem zunächst hergestellten flaschenförmigen Erzeugniss nach dem Erkalten im Kühlofen der obere Theil, die Kuppe, abgesprengt und der entstandene Rand durch Schleifen und Poliren geebnet wird. Dadurch entsteht viel Verlust an Glas, Kühlofenraum, Mühe und Arbeit. Man denke an eines jener grossen, schweren Gefässe, welche heute als Accumulatorenkästen eine ausgedehnte Verwendung finden — in seiner ursprünglichen Gestalt bildete es eine fast doppelt so grosse und schwere Flasche, deren Obertheil durch Sprengen und Schleifen beseitigt werden musste. Aehnlich verhält es sich mit sehr vielen anderen derartigen Objecten.

Auch die zweite Schlussfolgerung ist nur in beschränktem Maassstabe modificirbar. Allerdings besitzt die Lunge eines Glasbläsers in Folge beständiger Uebung von frühester Jugend an ein grösseres Fassungsvermögen für Luft, als diejenige gewöhnlicher Menschen — ob diese Erweiterung der Lungen unschädlich für die Gesundheit der Leute ist, mag hier unerörtert bleiben. Ferner lässt sich die Arbeit des Bläsers in manchen Fällen durch Zuleiten von Pressluft unterstützen. Endlich hilft sich der Arbeiter selbst oft dadurch, dass er Wasser in den Mund nimmt und dasselbe während des Blasens in das heisse Object mit hineinprustet — der dabei gebildete Wasser-

dampf trägt das Seine zum Auftreiben der flüssigen Glasmasse bei. Aber wie man sich auch helfen möge, immer muss die Hand des Arbeiters die Pfeife regieren, die Grösse des entstehenden Gefässes findet ihre Grenze in demjenigen Gewicht der an der Pfeife hängenden Glasmasse, welches ein Mann mit Leichtigkeit handhaben kann. So sind denn in der That die Glaswalzen, durch deren Aufschneiden und Flachlegen unser Fensterglas entsteht und jene Flaschen, welche unter dem Namen „Ballons" oder „Carboys" zur Versendung von Säuren und anderen Flüssigkeiten dienen und höchstens 80—90 Liter fassen, die grössten mit den bisherigen Hilfsmitteln darstellbaren Hohlgläser. Accumulatorenkästen werden nicht grösser als etwa von 60 Liter Inhalt hergestellt, weil schon das die Erblasung eines Gefässes von etwa 90 Liter voraussetzt.

Abb. 259.



Glaskörper, welche auf perforirter Eisenplatte mit comprimirter Luft geblasen wurden.

Die Tendenz unserer Zeit geht bekanntlich dahin, für alle Massenartikel die menschliche Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen. So hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, den eben beschriebenen Blaseprocess auf die Maschine zu übertragen. Namentlich die Amerikaner haben in dieser Hinsicht grosse Anstrengungen gemacht. Schon 1881 nahm Ph. Arbogast in Pittsburg ein Patent auf ein mechanisches Glasblaseverfahren, welches für zahlreiche weitere Erfindungen vorbildlich geworden ist und darauf hinausläuft, dass ein in einer Form durch Pressen vorgeformtes Arbeitsstück nachträglich in einer zweiten Form durch Pressluft ausgeweitet wird. Aber obgleich diese mechanischen Glasblaseverfahren für gewisse Artikel Verwendung gefunden haben, so haben sie doch die Mundbläserei nicht verdrängen können und sind namentlich für die Herstellung grösserer Gefässe bedeutungslos geblieben.

Nun giebt es freilich noch ein anderes Verfahren zur Herstellung von Hohlgefässen mit weiten Mündungen, es ist dies das namentlich in Amerika zu hoher Vollkommenheit gebrachte Verfahren des Pressens. Aber die Vortheile, welches dieses Verfahren in mancher Hinsicht gewährt, werden wieder aufgehoben durch die grosse Kostspieligkeit der erforderlichen Metallformen und durch mancherlei andere Schwierigkeiten. Zur Herstellung sehr grosser Gefässe ist das Pressglasverfahren wenig geeignet. In einer neuen Form, welche Leon Appert*) dem Pressverfahren gegeben hat, eignet sich dasselbe allerdings zur Herstellung von Gefässen von 100 bis 200 Litern Inhalt, aber die Schwierigkeiten, welche bei der Herstellung solcher Gefässe zu überwinden sind, sind sehr gross.

Die Sievertschen Erfindungen gewähren uns dagegen alles das, was bei den bisherigen Methoden der Glasverarbeitung unzugänglich war: Sie gestatten uns, weitmündige Gefässe direct und ohne aufsitzende Kuppe zu blasen, sie ermöglichen die Herstellung von Hohlgläsern jeder beliebigen Grösse, fast ohne Beschränkung durch ihr Fassungsvermögen und das Gewicht des in den Wandungen vertheilten Glases. Gefässe jeder beliebigen Form, rund, eckig oder länglich, von der Grösse eines Uhrglases bis zu einem Inhalt von mehr als einem Cubikmeter werden in Deuben mit der grössten Leichtigkeit geblasen, ohne dass sich irgend Jemand dabei die Lungen zu verrenken brauchte. Ja, wenn heute irgend ein wirklich bedeutsamer Zweck es nothwendig machen sollte, Glasgefässe aus einem Stück so gross wie ein Dampfkessel herzustellen, so würde das wohl gewisse Vorbereitungen und kostspielige Anlagen erfordern, aber es läge doch innerhalb des Wirkungsbereiches der Sievertschen Erfindungen.

Das ist ein gewaltiger Fortschritt, der dem Glase ganz neue Anwendungsgebiete erobern muss und erobern wird. Die in seiner Natur liegenden Fehler wird das Glas immer behalten, es wird brüchig und empfindlich gegen plötzliche Temperaturschwankungen bleiben. Aber auch

*) D. R. P. Nr. 53121 (1889) und 57693 (1890).

seine Tugenden wird es bewahren — das Glas ist und bleibt das sauberste und widerstandsfähigste aller Arbeitsmaterialien. Dieser Vorzug ist für grosse Gefässe nicht minder werthvoll, als für kleine. Nachdem wir die grossen Glasgefässe einmal haben, werden wir auch lernen, sie vor denjenigen Einflüssen zu schützen, welche ihnen Verderben drohen, wir werden sie durch Einpacken in schlechte Wärmeleiter vor Hitze und Kälte, durch Eingiessen in Cement und Gips vor Schlag und Stoss sicher stellen. Was kann eine chemische Fabrik, eine gährungsgewerbliche Anlage, eine grosse Speiseanstalt oder Conservenküche, ein Unternehmen zur Gewinnung feiner Riechstoffe oder empfindlicher Heilmittel sich Saubereres oder Zuverlässigeres wünschen, als grosse Bottiche und Standgefässe aus Glas?

Was schon die Versuchsanlage zu Deuben in dieser Hinsicht zu leisten vermag, mögen meine Leser aus dem ersten der diese Zeilen begleitenden Bilder ersehen. Sie erkennen auf demselben eine grosse Anzahl von Gefässen der verschiedensten Form, von deren Abmessungen sie sich eine Vorstellung dadurch machen können, dass in der das Mittelstück der Gruppe bildenden Badewanne der Vorarbeiter der Deubener Fabrik Platz genommen hat. Lehmann — das ist der Name des Trefflichen — ist nicht etwa besonders klein, sondern im Gegentheil ein Hüne, der in jedem Garderegiment als Flügelmann dienen könnte. Seinen auf dem gleichen Bilde befindlichen Collegen reichen die vor ihnen stehenden Einmachegläser bis zur Brust — man denke sich ein solches Glas voll Pflaumenmuss! Eine Schulstube voll Kinder könnte ein solches Glas nicht leer essen, aber wenn die Conservenfabriken mit derartigen Gläsern arbeiten würden, dann wären die einzelnen Gefässe, welche sie in den Handel bringen, nicht so ungleich in der Qualität des Inhalts, wie sie es jetzt — so klagen die Damen — sein sollen. Wie sauber liesse sich eine Milchwirthschaft einrichten, wenn solche Gläser an die Stelle der Holzkübel träten, in deren Wänden trotz allen Scheuerns die Bakterien lustig weiterwachsen. Wie schade, dass ich kein nothleidender Agrarier bin, ich liesse mir trotz aller Noth eine solche Milchstube einrichten!

Alle diese Gefässe sind so, wie sie vor uns stehen, fix und fertig geblasen worden. Sie zeigen weder einen abgesprengten und geschliffenen Rand, noch eine Heftstelle. Die Badewanne habe ich selbst vor meinen Augen entstehen sehen. Es waren dazu kaum fünf Minuten erforderlich, dann wanderte das gewaltige Gefäss in den Kühlofen, um nach einigen Tagen ruhigen Erkaltens denselben gebrauchsfertig zu verlassen. Kein Trümmerhaufen abgesprengter Kuppen gehört zu der hier aufgestellten Pyramide sauberer fertiger Gefässe — bei ihrer Herstellung ist an Zeit und Mühe nicht nur, sondern auch an dem trotz seiner Billigkeit so edlen Glasmaterial gespart worden, ebenso wie an dem Feuerungsmaterial, welches nothwendig gewesen wäre, um das Glas für die abgesprengten werthlosen Kuppen niederzuschmelzen.

(Schluss folgt.)

Ueber den Umfang der grösseren Schiffahrts-Gesellschaften.

Auf die Wechselbeziehungen, die zwischen dem deutschen Seehandel, dem Schiffbau und der an diesem betheiligten Industrien bestehen, sowie auf die Fortschritte, die auf allen diesen Gebieten seit der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches stattgefunden haben, ist im *Prometheus* wiederholt hingewiesen worden. In wie erfreulichem Maasse diese Entwickelung die Leistungsfähigkeit vieler am Schiffbau mitschaffenden Industrien in Deutschland gefördert hat, das konnte bei Gelegenheit der Beschreibung der Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* und *Deutschland* erwähnt werden. Es mag daran erinnert sein, dass die beiden deutschen Rhedereien, denen diese Schiffe angehören, der Norddeutsche Lloyd und die Hamburg-Amerika Linie, schon in das Jahr 1900 als die grössten und mächtigsten Schiffahrts-Gesellschaften der Welt eingetreten sind. Ihr damaliger Umfang ist aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich; seitdem ist jedoch die Hamburg-Amerika Linie durch den Zukauf einer südamerikanischen Linie auf eine Höhe von über 600000 t, der Norddeutsche Lloyd, der Anfang des Jahres 1900 eine ungewöhnlich grosse Zahl von Schiffen im Bau hatte, durch diese auf über 500000 t gestiegen. Es ist nachgewiesen worden, dass von der Steigerung des Welthandels der grössere Theil den deutschen Rhedereien zugefallen ist, die ausländischen Gesellschaften haben nur einen wesentlich kleineren Theil an sich gebracht. Die Transportleistungsfähigkeit hat sich bei der deutschen Handelsflotte viermal so schnell als in Grossbritannien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika und dreimal so schnell als in Norwegen und der gesammten übrigen Welthandelsflotte gesteigert. Eine englische Fachzeitschrift sagt in dieser Beziehung: „Ob es sich um Australien, China oder den Orient handelt, um das Cap, Südafrika oder um die Ueberfahrt nach New York, von der man in Zukunft als von der nordatlantischen Fähre sprechen wird, das concurrirende Auftreten deutscher Dampfer drängt sich immer mehr der Beachtung der Reisenden und Rheder auf“.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung, deren Angaben den Hamburger Zeitungen entnommen sind und die sich auf den Anfang des Jahres 1900 beziehen, geht auch hervor, dass die Dampfer der grossen deutschen Rhedereien

im Durchschnitt grösser sind als die der ausländischen Gesellschaften; dass sie auch gleichzeitig die schnellsten sind, ist bekannt, ein Beweis für den wirthschaftlichen Aufschwung des deutschen Handels wie der Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaues.

Name der Rhederei	Zahl der Seedampfer	Registertonnen*) Brutto	Actien-Capital Mark	Durchschnittsalter der Schiffe Jahr
1. Deutschland:				
Hamburg-Amerika Linie	69	335 230	65 000 000	5,2
Norddeutscher Lloyd	64	317 928	80 000 000	7
Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft	32	108 260	11 250 000	4,8
Hansa in Bremen	35	104 953	10 000 000	5,9
Kosmos in Hamburg (1899)	28	90 007	11 000 000	6,3
Deutsch-Australische Dampfschiffs-Ges. in Hamburg (1899)	20	59 917	6 750 000	4,5
Rob. M. Sloman & Co. in Hamburg**)	—	68 502	—	—
2. England:				
British India Steam Navigation Co.	107	311 268	13 900 000	12,7
Peninsular and Oriental Steam Navigation Co.	52	261 937	23 800 000	10
Pacific Steam Navigation Co.	35	128 616	29 500 000	9,9
Cunard Line	21	126 472	32 000 000	10,8
Castle Mail Packets Co.	20	106 886	19 200 000	6,7
Royal Mail Steam Packet Co.	—	91 091	18 000 000	12,4
West-India and Pacific Steamship Co.	—	88 459	6 400 000	7,9
African Steamship Co.	—	81 490	12 900 000	8,4
New Zealand Steamship Co.	—	79 506	9 500 000	—
Union Steamship Co.	—	74 627	12 000 000	11,9
Indo-China Steam Navigation Co.***)	—	63 875	9 900 000	10,6
3. Frankreich:				
Messageries Maritimes	63	243 000	—	—
Compagnie Générale Transatlantique	62	187 000	—	—
4. Italien: Navigazione Generale Italiana	98	178 000	—	—
5. Russland: Russische Dampfschiffahrts- u. Handelsgesellschaft	60	161 220	32 000 000	14,6
6. Oesterreich: Oesterreichischer Lloyd	64	154 033	21 400 000	15,6
7. Dänemark: Det Forenede Dampskibs Selskab	120	126 352	16 800 000	12,5
8. Japan: Nippon Yusen Kaisha	67	191 543	46 200 000	10

*) Eine Registertonne (registrirte Tonne) entspricht dem Raum von 2,83 cbm oder 100 engl. Cubikfuss. Der Bruttotonnengehalt entspricht dem Gesammtfassungsraum des Schiffes, den Nettogehalt erhält man nach Abzug der Mannschafts-, Maschinen-, Kessel- und Kohlenräume und bezeichnet den Raum, der zur Aufnahme von Frachtgut und Fahrgästen verfügbar bleibt.

**) Es wären ferner noch die Rhedereien von Woermann, Laeisz, Wencke, de Freitas, Rickmers Reismühlen, Wäthen & Co., Deutsche Levantelinie, Argo, Neptun, Deutsche Ostafrika-Linie zu nennen.

***) Ausser den oben aufgeführten englischen Dampfschiffahrts-Gesellschaften bestehen in England noch eine Anzahl kleinerer Gesellschaften, die über eine Flotte bis zu 50 000 Tonnen verfügen, wie ähnliche Gesellschaften auch noch in anderen Seestaaten bestehen. [7531]

Die Frischwasserversorgung unserer neueren Kriegsschiffe.

Von Karl Radunz, Kiel.

Mit fünf Abbildungen.

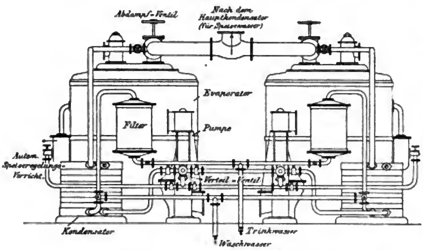
Die Versorgung von Seeschiffen mit Frischwasser (Süsswasser) ist schon seit langer Zeit der Gegenstand eifriger, eingehender Studien und Versuche gewesen. Es ist bekannt, welche Schwierigkeiten oft die Versorgung grösserer Städte mit Wasser verursacht. Und doch findet sich auf dem Lande schliesslich immer noch eine Wasserquelle, sei es ein See, ein Fluss oder dergleichen, deren Wasser sich in seinem natürlichen Zustande zu den für den Menschen brauchbaren Zwecken verwenden lässt, wenn es eventuell auch einer mechanischen Reinigung unterzogen werden muss. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse auf dem Meere. Auf See sind derartige Quellen, welche direct Süsswasser liefern, überhaupt nicht vorhanden, und der Seefahrer ist entweder darauf angewiesen, sich genügend mit Süsswasser zu verproviantiren, was namentlich für längere Seereisen nicht immer ausreichend ist, oder aus dem ihn umgebenden grossen Fasse zu schöpfen, d. h. Meerwasser zu benutzen. Wenn

dieses nun für gewisse Zwecke, z. B. zum Waschen, zum Reinigen von Kleidungsstücken zu gebrauchen ist, wenn auch in zweifelhafter Weise, so muss doch seine Benutzung als Trinkwasser und zur Bereitung von Speisen vollständig ausgeschlossen werden. Nicht einmal für kurze Zeit, zur Fristung des Lebens, lässt sich Meerwasser trinken; und wie oft mussten nicht Schiffbrüchige den qualvollen Tod des Verdurstens erleiden, weil ihnen das Trinkwasser mangelte.

Das Meerwasser, welches sich schon durch seinen eigenthümlichen Geruch bemerkbar macht, hat einen bitteren, theils laugenhaften, theils salzigen Geschmack und bewirkt beim Genuss fast stets Erbrechen. Zudem benimmt der grosse Salzgehalt des Meerwassers demselben die durstlöschende Eigenschaft, und soll dasselbe sogar den Durst steigern.

Somit wäre das Meerwasser als Trinkwasser

Abb. 260.



Darstellung der Anordnung der Apparate zur Frischwasserversorgung für Kriegsschiffe.

völlig auszuschliessen und als Waschwasser, zur Reinigung des Körpers, der Kleider u. s. w. nur in zwingenden Fällen zuzulassen.

Hierzu kommt ein neuer, allerdings nur für Dampfschiffe giltiger Punkt. Bis in die neuere Zeit hinein nämlich wurde das zum Speisen der Schiffsdampfkessel erforderliche Wasser einfach dem Meere entnommen, zumal die Anwendung niedrig gespannten Dampfes und die Construction der Kessel eine solche Verwendung zuliessen. Durch die Einführung hoch gespannten Dampfes aber, und in den letzten Jahren durch die Anwendung der Wasserrohrkessel wurde jedoch die Verwendung von Meerwasser als Kesselspeisewasser ausgeschlossen, und darf nur Frischwasser in Gebrauch genommen werden, um einer Zerstörung der Kessel und den dadurch heraufbeschworenen Gefahren vorzubeugen. Ein moderner Dampfer muss also schon allein für diesen Zweck stets mit genügenden Mengen von Frischwasser versehen sein. Da nun für längere Reisen ein Mitnehmen von Frischwasser in Tanks und Fässern nicht genügende Quantitäten liefern würde, so musste man darauf bedacht sein, sich auf hoher See, abgeschlossen von jeglicher Frischwasserquelle, stetig mit diesem Wasser zu versorgen.

Von grösster Bedeutung für die Versorgung der Schiffe mit Kesselspeisewasser war die Einführung des Oberflächencondensators (durch Samuel Hall, 1831), indem nämlich der in den Kesseln erzeugte und in der Maschine verbrauchte Dampf im Condensator niedergeschlagen wurde, ohne dass, wie bei den bisher üblichen Einspritzcondensatoren, das zum Condensiren des Dampfes erforderliche Kühlwasser (Meerwasser) mit dem Condenswasser in Berührung kam. Das ursprünglich im Kessel vorhandene Wasser macht nun einen vollständigen Kreislauf: Kessel, Maschine, Condensator, Kessel u. s. w. Man hatte jetzt nur noch nöthig, die Verluste des Kesselspeisewassers (z. B. Abblasen der Kessel) zu ersetzen; man musste das sogenannte Zusatzwasser, ausserdem dann noch Wasch- und Trinkwasser erzeugen.

Für diese Zwecke nun, Frischwasser, und zwar aus Meerwasser herzustellen, hat sich nur ein Mittel als vortheilhaft erwiesen, und zwar die Destillation des Meerwassers, d. h. die Verdampfung desselben mit folgender Abkühlung und somit Verdichtung des sich bildenden Dampfes zu Wasser.

Es soll hier nun nicht unsere Aufgabe sein, die übrigens schon seit langer Zeit in dieser Richtung angestellten Versuche und die erfundenen verschiedenen Apparate vorzuführen, sondern wir wollen uns im Folgenden zunächst darauf beschränken, die auf unseren neueren Kriegsschiffen befindlichen Vorrichtungen zur Umbildung von Meerwasser in Frischwasser zu erläutern, da diese ein mehr actuelles Interesse bieten.

Für die Versorgung der Kriegsschiffe mit Frischwasser gelten im allgemeinen die bezüglichen Bestimmungen des Reichs-Marine-Amts. Nach diesen sind für S. M. Schiffe getrennte Lasten*)

1. für Kesselspeisewasser = Speisewasserlast,
2. „ Wasch- und Badewasser = Waschwasserlast,
3. für Trink- und Kochwasser = Trinkwasserlast,

vorgesehen.

Jede der drei Lasten wird durch eine be-

*) Unter Last versteht man im Schiff einen Raum, in welchem Vorräthe (Wasser, Fleisch, Brot etc.) untergebracht werden.

sondere Dampfpumpe gefüllt und entleert, deren Rohrleitungen nicht mit einander verbunden sind. Zur Ergänzung des Frischwasservorraths für die eben erwähnten drei Verwendungszwecke erhält jedes Schiff wenigstens zwei Frischwassererzeuger und zwei Destillircondensatoren mit Filtern.

Während auf den älteren Schiffen der deutschen Kriegsmarine meistens der Destillirapparat von Normandy, oder der Weir-Apparat, zum Theil auch der Yarian-Verdampfer im Gebrauch ist, besitzen alle neueren Kriegsschiffe den Destillirapparat von der Commandit-Gesellschaft für Maschinenbau und Ingenieurwesen, Pape, Henneberg & Co. in Hamburg, zur Erzeugung salzfreien Zusatzwassers zur Kesselspeisung und zur Herstellung von Wasch- und Trinkwasser aus Meerwasser.

Dieser Apparat, der in verschiedenen Grössen geliefert wird, hat sich in hervorragender Weise bewährt, so dass eine Beschreibung desselben angezeigt erscheint.

Die ganze Destilliranlage, welche im Maschinen- oder Kesselraum, oder auch im Zwischendeck des Schiffes aufgestellt ist, besteht aus

1. dem Evaporator (Verdampfer) nebst automatischer Speiseregulirvorrichtung,
2. dem Condensator,
3. der Pumpe mit Vertheilungsventil und
4. dem Filter.

Abbildung 260 zeigt eine Destilliranlage und zwar die eines grossen Kreuzers. Der Uebersichtlichkeit halber sind verschiedene Rohre (wie Ausblaserohre, Manometerrohre u. s. w.) fortgelassen.

Der Evaporator, in welchem die Verdampfung des Meerwassers vor sich geht, ist ein aufrecht stehender Cylinder, dessen Mantel aus Kupferblech hergestellt ist, während die Fuss- und Kopfplatten aus Bronze bestehen. Zum Schutze gegen Wärmeausstrahlung ist der Evaporator mit einer isolirenden Masse bekleidet. In seinem unteren Theile befindet sich ein um seinen halben Umfang sich erstreckender kastenförmiger Ansatz, welcher zur Anbringung eines Systems von horizontal übereinander gelagerter Heizschlangen dient und vorne durch einen flachen, bronzenen, stark verzinnten Deckel geschlossen wird. Dieser Deckel ist selbst ein flacher Behälter und dient als Sammler des durch ein Rohr in ihn gelangenden Dampfes, welchen er, vermöge seiner Abschottung in verschiedene Kammern, gleichmässig nach den an ihn angeschlossenen Heizschlangen vertheilt. Den kupfernen Heizschlangen wurde ein flachgedrückter Querschnitt gegeben, da durch diese Einrichtung der sich ansetzende Kesselstein selbstthätig losspringt, zu Boden sinkt und von hier durch ein Handloch entfernt werden kann. Die Heizrohre sind vollständig von Seewasser umgeben und bringen dieses durch ihre Wärme zum Verdampfen. Die entstehende Lauge wird fortwährend durch einen Hahn abgelassen und das dadurch verlorene Meerwasser durch Aufpumpen ersetzt. Zur Beobachtung des Wasserstandes dient ein Wasserstandsglas. An sonstigen Armaturtheilen sind ausser den schon erwähnten noch vorhanden: ein Abdampfventil, ein Manometer zum Anzeigen des Dampfdruckes, ein automatischer Speiseregulirungsapparat, ein Heizdampfventil, ein Ausblaseventil und ein Abschäumventil.

Während für die Kesselspeisewassererzeugung der Evaporator mit dem Condensator der Schiffsmaschine verbunden ist (s. Abb. 260), muss für Waschwasser- und Trinkwasserbereitung der Evaporator mit dem Destillircondensator (Abb. 261 u. 262) verbunden werden. Dieser ist nun in besonders praktischer Weise eingerichtet. Er besteht nämlich aus mit spiralförmigen Rippen versehenen Bronzeplatten, welche unter Zwischenschaltung je einer dünnen Kupferplatte auf einander geschraubt sind, so dass auf der einen Seite der Kupferplatte der Dampf, auf der anderen Seite das Kühlwasser im Gegenstrom durchgeführt wird. Seitlich angegossene Taschen verbinden die Kanäle der verschiedenen Elemente in der Weise, dass zwei vollständig von einander getrennte Kanäle entstehen, von denen der eine den Dampf, der andere das Kühlwasser aufnimmt. Durch diese Einrichtung des Condensators wird ein ausserordentlich lebhafter Wärmeaustausch hervorgerufen, der nicht nur eine vollkommene Condensation des in den Apparat eintretenden Dampfes garantirt, sondern sogar dessen Abkühlung auf die Meerestemperatur ermöglicht.

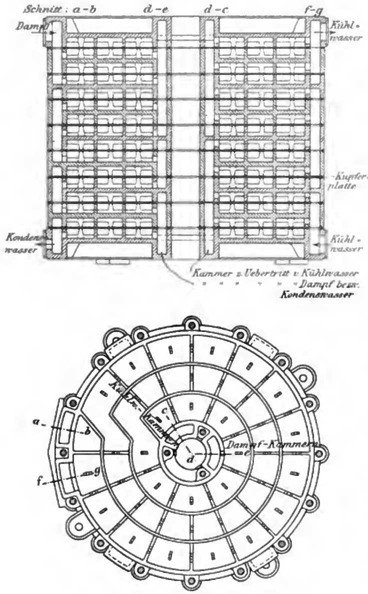
Die zur Anlage gehörige Differential-Duplex-Pumpe, welche wohl keiner weiteren Beschreibung bedarf, hat zwei Zwecke zu erfüllen: 1. das Speisewasser für den Evaporator, 2. das Kühlwasser für den Condensator zu fördern. Um diese zweifache Leistung zu ermöglichen, ist an dem Druckstutzen der Pumpe ein sogenanntes Vertheilungsventil angeordnet, welches das geförderte Wasser unter einer Pressung halten soll, die stets etwas höher ist als der Druck, welcher im Evaporator herrscht. Zu diesem Zwecke ist der Ventilkegel mit einem kleinen Kolben in Verbindung gebracht, dessen Durchmesser etwas grösser ist als der des Ventilkegels. Dieser Kolben wird von einem Cylinder umschlossen, dessen oberer Theil mit dem Dampfraum des Evaporators in directer Verbindung steht. Hierdurch wird bewirkt, dass auch bei schwankendem Druck im Evaporator das von der Pumpe geförderte Wasser stets einen, dem Verhältniss der Durchmesser von Kolben und Ventilkegel entsprechenden höheren Druck besitzt. Wie Abbildung 260 erkennen lässt, ist hierbei das Speisewasserrohr nach dem Evaporator unter dem Ventilsitz und das Kühlwasserrohr nach dem Condensator über dem Ventilsitz am Vertheilungsventil angeschlossen.

Um eine automatisch wirkende Speisung des

Evaporators zu erreichen, wird das Speisewasser vor Eintritt in den Evaporator durch einen Apparat geführt, in welchem ein Schwimmer in Verbindung mit einem Hahn die Zuführung regulirt.

Nach Austritt aus dem Condensator wird das Trinkwasser durch das Filter (Abb. 263 u. 264) hindurchgeführt. Dasselbe besteht aus einem kupfernen Gefäss mit Bronzedeckel und -Boden. Das Wasser

Abb. 261 u. 262.



Der Condensator. Vertical- und Horizontalschnitt.

trifft beim Eintritt von oben auf eine Vertheilungsschale, tritt durch die äussere, lose Filtermasse (Knochenmasse) um einen Einsatzcylinder herum und durch einen festen, harten Kohlencylinder, welcher das perforirte Ende des Austrittsrohres umgiebt, nach unten aus. Die Durchführung des Wassers durch das Filter geschieht unter einem gewissen Druck.

Das wäre in Kürze die Beschreibung der Apparate. Die Leistung der im Betrieb befindlichen Destilliranlagen beträgt je nach Grösse und Zahl der Apparate 2000—60 000 Liter Wasser in 24 Stunden. Dabei arbeiten die Evaporatoren mit 2 kg Betriebsdruck und sollen mit 1 kg guter Kohle etwa 7 Liter destillirtes Wasser erzeugen. Der Heizdampf für Evaporatoren (meistens 13 Atmosphären) wird entweder direct den Kesseln oder der Hilfsdampfrohrleitung des Schiffes entnommen.

Die Ergänzung des Frischwasservorraths für die vorhin erwähnten drei Verwendungszwecke geht nun in folgender Weise vor sich.

Speisewasser, zur Kesselspeisung dienend (Zusatzwasser).

Der Evaporator wird mit Meerwasser gefüllt, dasselbe verdampft und der erhaltene Dampf, ohne dass derselbe den zur Anlage gehörigen Condensator passirt, nach dem Condensator der Hauptmaschine geführt. Hierselbst erfolgt die Condensirung des Dampfes. Zu gleicher Zeit wird in diesem Condensator (Oberflächencondensator) der von der Hauptmaschine verbrauchte Dampf niedergeschlagen und es erfolgt nun die Vereinigung dieses Wassers mit dem Zusatzwasser. Sodann saugt die Luftpumpe, so genannt, weil sie zur Herstellung des Vacuums im Condensator dient, das gewonnene Wasser aus dem Condensator und drückt es zunächst nach dem Speisewasser-Reiniger, wo es einer Reinigung unterzogen wird. Dieses ist nöthig, um es von dem im Condensator vorhandenen mitgerissenen Oel und Fett zu befreien. Es geschieht dieses, indem das Wasser, nachdem es eventuell vorgewärmt ist, durch eine Koksschicht oder ein Tuchfilter gedrückt wird. Insbesondere bedarf es für die sehr empfindlichen Wasserrohrkessel einer gründlichen Reinigung des Kesselspeisewassers, welche dann durch wiederholtes Filtriren erzielt wird. Im Gebrauche sind auf unseren neueren Kriegsschiffen u. a. Speisewasser-Reiniger System Schulz und System Pape, Henneberg & Co.

Nachdem das Speisewasser entweder schon im Reiniger oder in einem besonderen Vorwärmer (Warmwasserkasten) vorgewärmt ist, fördert die Kesselspeisepumpe es in die Kessel.

Das nicht sogleich verbrauchte Speisewasser wird nach Passirung des Reinigers nach den Speisewasserzellen (Speisewasserlast) geführt, welche sich bei allen neueren Schiffen der Kriegsmarine im Doppelboden des Schiffes befinden. Die Speisewasserlast zerfällt in zwei Abtheilungen, den Vorrathsraum und den Verbrauchsraum, die durch eine absperrbare Leitung mit einander verbunden sind. Ersterer Raum dient zur Unterbringung des eisernen Bestandes, letzterer als Reservoir des ungleichmässig erzeugten und ver-

brauchten Zusatzwassers für den laufenden Betrieb. Im Bedarfsfalle wird dann aus diesem Verbrauchsraum dem Condensator der Hauptmaschine Zusatzwasser zugeführt.

Wasch- und Badewasser.

Der Evaporator wird angestellt und der aus dem Meerwasser entwickelte Dampf nach dem zur Anlage gehörigen Destillircondensator geführt. Hierselbst wird er niedergeschlagen und das gewonnene Wasser ist nun ohne weiteres für Wasch- und Badezwecke zu gebrauchen. Aus dem Destillircondensator fliesst es gewöhnlich nach den Waschwasserzellen (Waschwasserlast), welche sich meistens ebenso wie die Speisewasserzellen im Doppelboden des Schiffes befinden. Für die weitere Förderung des Waschwassers ist eine besondere Dampfpumpe vorhanden. Diese saugt das Wasser aus der Last und drückt es nach seinen verschiedenen Bestimmungsorten, den Pantries, Combüsen, Bädern und nach dem Gefechtsverbandplatz. Zur Erzielung eines gleichmässigen Druckes ist meistens in die Druckleitung der Pumpe ein Tank, zugleich als Reservoir, eingeschaltet, der dann an einem höher gelegenen Platze des Schiffes (auf Deck) untergebracht ist. Auch sogenannte Druckregler finden vielfach Anwendung. An geeigneten Stellen im Schiffe sind Hähne angeordnet, die zur Entnahme des Wassers dienen, zur genauen Controle des Wasserverbrauchs aber mit Sicherheitsschloss versehen sind. Der normale Waschwasservorrath der Kriegsschiffe beträgt etwa 70 Liter pro Kopf der Besatzung.

Trink- und Kochwasser.

Der im Evaporator erzeugte Dampf wird in den Destillircondensator geleitet, hier niedergeschlagen und zugleich fast auf die Temperatur des Meerwassers abgekühlt. Sodann passirt das gewonnene Wasser erst das zur Anlage gehörige Filter, in dem es von den ihm anhaftenden Verunreinigungen befreit wird. Hierauf gelangt das nun vollständig reine Trinkwasser in die Trinkwasserlast. Diese ist meistens in oder über dem Doppelboden untergebracht und besteht in letzterem Falle in fest im Schiffe eingebauten Tanks. Von der Last aus wird das Trinkwasser mittelst der Trinkwasserpumpe durch das Schiff vertheilt, und zwar nach den Pantries, wo eiserne, verzinkte Wasserkasten aufgestellt sind, nach den Schiffsfiltern, die in den Mannschaftsdecks aufgestellt sind und für den täglichen Bedarf dienen, und nach den Combüsen.

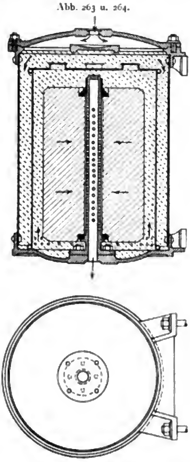
Es sei hier eingeschaltet, dass für die Trinkwasser-Leitungsrohre nur Eisen als Material Verwendung findet, da die Verwendung von Kupfer- oder Bleiröhren zu Erkrankungen oder Vergiftungen Anlass geben könnte. Bei den Destillirapparaten ist, wo Kupfer sich nicht ganz vermeiden liess, dieses mit einer unschädlichen Schicht reinsten Zinns überzogen.

Als normaler Trinkwasservorrath wird 70 Liter pro Kopf der Besatzung gerechnet.

Auf den grösseren Schiffen, hauptsächlich den Auslandsschiffen, ist meistens eine Kühlanlage vorhanden, in welcher das Trinkwasser gekühlt wird, um dem Uebelstande der zu hohen Temperaturen des destillirten Wassers, welcher sich besonders in den Tropen fühlbar macht, zu begegnen.

Neuerdings ist auch in Vorschlag gebracht, an Bord Apparate aufzustellen zur Bereitung kohlensäurehaltigen Wassers, da mit Recht betont wird, dass dem destillirten Wasser in Folge des Fehlens von Salzen und Kohlensäure ein fader und matter Geschmack anhaftet. Dieser Vorschlag verdient die grösste Beachtung, zumal gerade in den Tropen das Bedürfniss nach einem wohlschmeckenden Getränk vorhanden ist und die Anschaffungskosten der Apparate (mit sämmtlichem Zubehör etwa 300 Mark) nur minimale sind. Der Nutzen dieser Apparate wäre nicht nur für die Messen, sondern auch ganz besonders für die Mannschaften ein grosser.

Abb. 263 u. 264.



Das Filter.
Vertical- und Horizontalschnitt.

Befinden sich die Schiffe im Kriegshafen, so gestaltet sich die Versorgung mit Frischwasser wesentlich einfacher; die Erzeugung von Wasser mittels der Destillirapparate fällt dann meistens fort. Das Schiff nimmt Frischwasser von Aussenbord über und zwar aus den sogenannten Wasserfahrzeugen der Marine, oder, wenn das Schiff in einer der drei Reichskriegswerften liegt, aus der Wasserleitung derselben. An Wasserfahrzeugen besitzt die Marine eine ganze Anzahl. Es sind dies Dampfer, welche mit grossen Wassertanks, sowie mit grossen Dampfpumpen ausgestattet sind. Bei der Verproviantirung der grösseren

Kriegsschiffe legt das Wasserfahrzeug sich längsseits des Schiffes und füllt dessen Wasserkasten auf.

Es erübrigt noch, die in neuester Zeit aufgetauchte Frage der Destillationsschiffe zu erwähnen. Nach dem Urtheil des Directors des Bureau of Steam Engineering of the United States Navy in seinem Jahresbericht von 1898 über die Lehren des Krieges mit Spanien, soll ein Destillationsschiff ein wesentliches Hilfsmittel für eine Flotte bilden, welche auf einer Basis operirt, wo frisches Wasser mangelt. Diese Destillationsschiffe würden für ihren Specialzweck mit grossen Destillirapparaten auszurüsten sein, um die Erzeugung von frischem Wasser im grössten Maassstabe betreiben zu können. Den englischen Manöverflotten sind schon im vorigen Jahre zu Versuchszwecken zwei Destillationsschiffe beigegeben. Wie die deutsche Kriegsmarine der Einführung solcher Schiffe, welche lebhaft an die Werkstattsschiffe erinnern, gegenüber steht, dürfte die Zukunft lehren.

Aus vorstehenden Ausführungen hat der Leser gewiss die Ueberzeugung gewonnen, dass unsere neueren Kriegsschiffe in Bezug auf Versorgung mit Frischwasser, speciell in der Ausstattung mit vorzüglichen Destilliranlagen auf der Höhe der Zeit stehen; namentlich die Trinkwasserversorgung ist seit langem der Gegenstand eifrigster Fürsorge. Bildet doch die Frischwasserversorgung neben der Versorgung mit Kohlen einen wesentlichen Factor in der Ausrüstung und dem Gefechtswerth unserer Flotte. [7527]

Der Thierfrieden im Südpolargebiet.

Mit einer Abbildung.

Mit der näheren Erforschung der Südpolarküsten und Inseln, die in den letzten Jahren durch Borchgrevink und die Expeditionen der *Belgica* und *Valdivia* verheissend eingesetzt hat, erhielten wir wieder in Fülle Schilderungen des ungestörten Naturlebens an solchen Gestaden, „wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual“. So unwirthlich diese Gebiete auch sonst sein mögen, sie bieten überall um Weihnachten, wenn dort Sommer ist, den für die landenden Seeleute anmuthenden Zug, dass die rechtmässigen Eigenthümer des Grund und Bodens, die dort hausenden Seevögel und Seesäugethiere, den Menschen vertrauensvoll empfangen und nicht vor ihm davonlaufen oder davonfliegen. Als die Expedition der *Valdivia* gegen das innere Ende des Weihnachtshafens auf der Kerguelen-Insel vordrang, traf sie auf eine Schar des Königspinguins *(Aptenodytes Pennantii)* von etwa zwanzig Stück, die sie in Parade-Aufstellung zu erwarten schien. Zu ihrer ganzen Länge aufgerichtet, standen die meterhohen Vögel starr und gerade in Reih und Glied, die gelbliche Vorderseite den Ankömmlingen zugewandt, die dunklen Ruderarme eng an den Leib gelegt, als hätten sie mit der Hosennaht Fühlung zu suchen, und harrten, was da kommen würde. Einige Schritte vor der Front stand in der Mitte, besonders breitbeinig aufgepflanzt, ihr Compagnie-Chef, und wenn man das photographische Bild dieser feierlichen Scene in dem Reisewerke der deutschen Tiefsee-Expedition betrachtet, hat man den Eindruck, als müsste nun sogleich der Chef der Königspinguine noch ein paar Schritte weiter hervortreten und Professor Chun den „Rapport“ überreichen.

Noch viel drolliger benahm sich der kleine goldhaarige Pinguin *(Eudyptes chrysocome)*, der in Scharen von Hunderten und Tausenden die Block- und Geröllhänge der Häfen von Kerguelenland, sowie anderer antarktischer Gestade bevölkert. Der gedrungene Wuchs, die springende Fortbewegung, die Augenbrauen-Linie aus goldgelben Federn macht ihn noch mehr als die anderen Arten für das menschliche Auge zum geborenen Komiker; er sieht aus wie ein ehrsamer Handwerker mit schwarzem Frack und weisser Weste an seinem Hochzeitstage; schon die ersten Matrosen, die ihn erblickten, verglichen ihn mit einem Schuster, der ein paar lange Lederstreifen oder Schuhsohlen trägt, seine nur mit kurzen Federn besetzten Flügel, mit denen er im Wasser meisterhaft rudert. Der starr-federige Borstenschwanz dient ihm und den anderen Borsten-Pinguinen als nützliche Stützgelegenheit beim beschaulichen Hocken.

„Eins unserer beliebtesten Weihnachtsvergnügen“, schreibt Dr. G. Schott in seinen Schilderungen von der *Valdivia*-Expedition im *Globus*, „war ein Besuch in den sogenannten *»rookeries«* (d. h. den Steinblockabhängen, welche die Brutplätze der Pinguine bilden). Die Weibchen sassen damals gerade auf den Eiern, doch waren noch keine Jungen ausgebrütet; wir setzten uns zwischen die Thiere auf die Basaltblöcke, ohne dass die Pinguine sich im geringsten stören liessen, ja wir nahmen die Weibchen vom Neste in die Höhe und sie setzten sich, höchstens etwas unwillig murksend, wieder auf. Die Männchen standen aufrecht auf Posten und machten keine Miene, den Menschen Platz zu machen; erst die directe Berührung veranlasste sie, in urkomischer Weise, den Kopf nach vorn und unten geneigt, zum nächsten Stein, immer in der Richtung zum Wasser, abwärts zu springen; die Engländer nennen sie sehr bezeichnend *»rockhopper«*. Immerhin genügte jedoch der wiederholte Besuch in der einen, uns besonders bequem gelegenen Colonie, um die Thiere etwas scheu zu machen; in den letzten Tagen unseres Aufenthaltes zeigten die Thiere augenscheinlich eine gewisse Unruhe.“

Das ist nun wohl nicht zu verwundern, denn schliesslich mussten sich die Goldpinguine doch

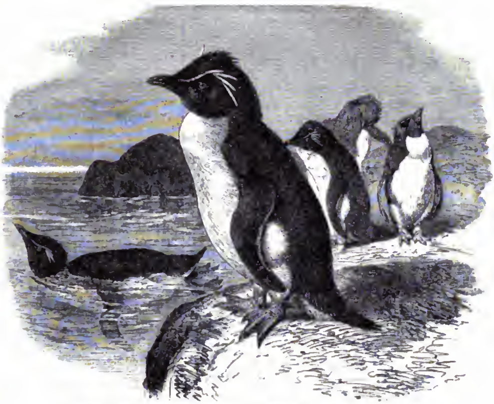
fragen, was diese Menschen denn immer wieder in ihren felsigen Kinderstuben zu suchen kamen, und die Mannschaften pflegen sich überall Scherze mit ihnen zu erlauben, die nicht immer ganz zart ausfallen. Ich sah neulich irgendwo ein Bild, welches Matrosen zeigte, die in bunter Reihe mit Pinguinen, welche sie an ihre Ruderflügel gefasst hatten, einen Ringeltanz aufführten, immer ein Matrose, dann ein Pinguin, ein Schiffsjunge, dann wieder ein Pinguin u. s. w. Da ein grosser Brutplatz zu diesem Tanzvergnügen gewählt worden war, so sahen Scharen von Unbetheiligten dem seltsamen Tanze zu, ob belustigt oder missbilligend, war nicht zu erkennen. Die *Valdivia*-Leute hatten mit den Pinguinen gleich bei ihrer ersten Ankunft im Gazellenbecken Freundschaft geschlossen und einige zum Besuch an Bord geholt, woselbst sie neugierig durch die Kajütengänge bis in den Salon kamen und auf Tischen und Bänken herumhüpften. Auch bei ihrem Abschiede von der Insel nahm die *Valdivia* einige Pinguine mit, die mit Fischfleisch „genudelt“ wurden, da sie nicht selber frassen, aber nach vier Wochen sämmtlich zu Grunde gingen. Glücklicher sind andere Besucher solcher Breiten gewesen und das beigegebene Bild (Abb. 265) hat Dr. Heck nach dem ersten Goldhaar-Pinguin zeichnen lassen, der vor zehn Jahren nach dem Berliner Zoologischen Garten kam.

Ebenso, wie die Pinguine dieser Breiten, verhielten sich die anderen Vögel. Kormorane liessen sich mit der Hand ergreifen, der niedliche Scheidenschnabel *(Chionis)*, ein schneeweisser Vogel von Taubengrösse, kam den Menschen neugierig entgegen und begann die Sachen der im Rasen gelagerten Personen zu untersuchen, z. B. die Gewehre, welche dicht an den Füssen derselben lagen. Nicht weniger dreist zeigten sich Raubmöven und Wildenten, die, aufgestört, immer nur einige Schritte weiter flogen. Gleich unbekümmert und unempfindlich gegen die Nähe der Menschen verhielten sich die See-Elephanten *(Cystophora proboscidea)*, von denen an mehreren Stellen auf Kerguelenland zahlreiche Weibchen angetroffen wurden. Diese etwa 3 m langen Thiere (deren Männchen zwei- bis dreimal so lang werden und allein mit dem Rüssel begabt sind, nach dem sie ihren Namen erhielten) würdigten die Ankömmlinge kaum eines Blickes; man musste sie zum Photographiren mit einigen kräftigen Prügelhieben aufwecken, und sie liessen sich, wie Schott für Sportsüchtige hinzufügt, sogar — reiten.

Das einzige wirklich scheue Thier auf Kerguelenland war das — Kaninchen, welches daselbst von einem unbekannten Schiffe ausgesetzt worden ist, was unter anderem die unliebsame Folge gehabt hat, dass die ansehnlichste Pflanze der Insel, der von den Seefahrern geschätzte Kerguelen-Kohl *(Pringlea antiscorbutica)* heute daselbst so gut wie ausgerottet ist. Dagegen haben die zahlreichen Besuche von Robbenschlägern und anderen Leuten die Thierwelt noch nicht von der Gefährlichkeit des Menschen überzeugt. Vor 25 Jahren, bei Gelegenheit der deutschen Venusexpedition, erzählte Weinek, dass, wenn man von einem Chionen-Pärchen das eine Thier wegschiesse, das andere gewöhnlich sitzen bleibe, und heute sind sie, wie wir hörten, nicht viel scheuer.

Natürlich gilt dieser sogenannte Thierfrieden

Abb. 265.



Goldhaar-Pinguin *(Eudyptes chrysocome)*. (Nach der *Illustrirten Zeitung*.)

nur dem Menschen und solchen Thieren gegenüber, die ihnen noch unbekannt sind. Wir geben uns bei solchen Schilderungen leicht der lieblichen Täuschung des sogenannten Paradiesesfriedens hin, in welchem alle Thiere zu Adam kamen, Löwe und Lamm friedlich neben einander wohnten. Natürlich sind die beisammenwohnenden Thiere gegen einander nicht so gleichgiltig, und die weissen Chionen, wie die grauen *Skua*-Möven werden von den Pinguinen, denen sie die Eier rauben, nicht freundlich empfangen. Auch der Mensch, wenn er an das Eiersammeln geht, wird von den Pinguinen mit Schnabelhieben begrüsst. So weit, sich die Nachkommenschaft rauben zu lassen, geht ihre Gastfreundschaft auf den Heimatsgestaden denn doch nicht. Aber diese seltenen Eingriffe werden immer wieder vergessen. Weinek erzählt von der *Gazellen*-Expedition, dass man damals in einer halben Stunde auf einem Platze der Kerguelen 400 Pinguin-Eier gesammelt habe, und ebenso wurden bei Cap Adare, wo ungeheure Pinguin-Scharen ihre Brutplätze hatten, von zwei Leuten der Southern-Cross-Expedition (1899—1900) in einer halben Stunde 435 Eier gesammelt. Am 15. November hatten Borchgrevinks Mannschaften bereits 4000 Stück eingesalzen. Trotz der nun schon so oft wiederholten Weihnachtsbesuche an jenen Küsten fand auch Borchgrevinks Expedition die Pinguine ohne Scheu, beinahe zutraulich zum Menschen. Es ist das gewissermaassen sonderbar. Denn eigentlich scheint die Mehrzahl jener Thiere diese entfernten Küsten doch nur wegen ihrer Sicherheit und Ruhe als Brutplätze aufzusuchen. In dem Magen der Pinguine fand Borchgrevink fast nur Steine. Von den weiblichen See-Elephanten, die auf der Kerguelen-Insel ihr Wochenbett halten, hatte schon die *Gazellen*-Expedition festgestellt, dass sie dort keine Nahrung zu sich nehmen. Um so empfindlicher sollten den Vögeln doch die Besuche der eiersammelnden Menschen im Gedächtnisse bleiben.

Aber dieselben Erfahrungen hat man ja auch auf vielen anderen einsamen Inseln gemacht, wie auf Bourbon, Tristan d'Acunha, Fernando de Noronha, wo Amerigo Vespucci 1503 landete und ihre Thierzahmheit bewunderte. Auf den Falklands-Inseln erschien die Arglosigkeit der Vögel dem Menschen gegenüber um so auffälliger, als ihnen dort zahlreiche Füchse, Eulen und Falken nachstellen. Wie langsam überhaupt der Argwohn gegen den Menschen in das kleine Herz des Vogels einzieht, davon haben wir auf den Galapagos-Inseln die schlagendsten Beispiele erhalten. Ihre zahlreichen, dort allerdings wenig von Raubthieren bedrohten Vogelgeschlechter haben, wie der Hans im Grimmschen Märchen, viel Zeit gebraucht, um das Fürchten zu lernen. Im Jahre 1684 erzählte Cowley von den Turteltauben, die dort so zahm waren, dass sie sich auf den Armen und Hüten der Ankömmlinge niederliessen: „sie fürchteten sich nicht vor den Menschen, bis zu der Zeit, wo einige Leute aus unserer Gesellschaft nach ihnen schossen, wodurch sie scheuer gemacht wurden." Aus demselben Jahre (1684), aber wohl etwas später, meldete Dampier, dass sich die Tauben zwar nicht mehr den Menschen auf die Arme setzten, dass man aber noch immer auf einem Morgenspaziergange sechs bis sieben Dutzend von ihnen tödten könne, und er setzt hinzu, es sei überraschend, dass sie nicht wilder geworden seien, denn während der letzten 150 Jahre seien diese Inseln häufig von Flibustiern und Walfischfahrern besucht worden, und wenn die Matrosen die Wälder behufs Schildkrötenfang durchstreiften, hätten sie immer ihr grausames Vergnügen daran, die vertrauensvoll an ihrem Wege sitzen bleibenden kleinen Vögel todtzuschlagen.

Noch im Jahre 1835, als Darwin diese Inseln besuchte, waren sie nicht viel scheuer geworden; die Spottdrosseln, Finken, Zaunkönige, Tauben und Bussarde kamen häufig den Reisenden so nahe, dass sie mit einer Gerte todtgeschlagen werden konnten, und auf der Charles-Insel, die damals seit ungefähr sechs Jahren colonisirt worden war, sah Darwin einen Jungen an einer Quelle sitzen, welcher die Tauben und Finken, die dorthin zum Trinken kamen, erschlug, und sagte, dass er beständig diese Gewohnheit, sein Mittagbrot einzufangen, da ausübe. Eine Flinte sei dort zum Vogelschiessen beinahe überflüssig. Eines Tages, als Darwin an der Erde lag, setzte sich eine Spottdrossel auf den Rand eines aus einer Schildkrötenschale gefertigten Beckens, das er in seiner Hand hielt, und begann ruhig daraus zu trinken, ohne Acht darauf, dass das Becken dabei gehoben und gesenkt wurde.

Als Georg Baur diese Inseln 1891 wieder besuchte, fand er die Vögel noch ebenso zahm wie sie Cowley und Dampier vor mehr als zweihundert Jahren gefunden hatten, trotzdem damals seit ungefähr zwölf Jahren auf der Chatam-Insel eine blühende Niederlassung mit Plantagenbau bestand, wobei Zuckerrohr, Kaffee, Orangen, Citronen u. s. w. gezogen wurden. Noch immer konnten auch dort die Vögel mit der Gerte erschlagen werden, und Baur erzählt, dass sich die Fliegenschnepper und kleinen Finken, wenn man sich ruhig verhält, auf den Hut, die Schultern und den Flintenlauf niederliessen. Auch die Ente, die doch sonst einem besonders scheuen Geschlechte angehört, besass auf der Chatam-Insel dieselbe Zutraulichkeit. Eines Tages ritt Baur mit seinen Begleitern nach einer kleinen Lagune, um Enten zu schiessen. Sie fanden gegen drei Dutzend Stück vor, die ruhig ausharrten. Man schoss verschiedene Male dazwischen, um sie zum Auffliegen zu bringen, sie flogen auch auf, kehrten

aber alsbald wieder aufs Wasser zurück. Von zwei Enten, die von den übrigen getrennt waren, erschoss Baur die eine. Die zweite blieb ruhig wo sie war, so dass er sie mit einem zweiten Schusse erlegen konnte.

Der Schreiber dieser Zeilen hat immer der Lieblingsidee nachgehangen, dass man versuchen müsste, ja fast dazu verpflichtet wäre, den Naturfrieden einiger solcher einsamen Gestade der Nachwelt zu erhalten. An den antarktischen Küsten wird dazu wohl ebenso wenig Aussicht sein, wie an den arktischen, woselbst bereits verschiedene Thierarten, wie die Stellersche Seekuh und der Riesenalk, ihrer Vertrauensseligkeit zum Opfer gefallen sind. Aber auf einer der unbewohnten Inseln des Galapagos-Archipels würde es ohne grosse Opfer möglich sein, dem Naturleben einen Freibrief auszustellen, wie man jetzt die Auerochsen, Büffel, Biber und andere dem Aussterben nahe Thiere zu hegen begonnen hat. Es wäre ein würdiges Ziel, für welches sich amerikanische Millionäre interessiren sollten. Wie einst auf dem heiligen Delos das Gebot befolgt wurde, dass dort Niemand geboren werden oder sterben durfte, so würde eine vielleicht wohl verproviantirte Wachtmannschaft genügen, auf so einer Insel das Verbot der Thiertödtung aufrecht zu erhalten. Aber für solche „Träume“ hat in unseren Tagen wohl Niemand etwas übrig.

Ernst Krause. [7502]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Ueber eine Ursache des Aussterbens einiger diluvialer Thiere sprach Dr. Brandes auf dem Anthropologencongress zu Halle. Es ist in hohem Maasse auffällig, dass eine Anzahl diluvialer Thiere, die mit heutigen Tages noch lebenden die grösste Aehnlichkeit besitzen, vollkommen ausgestorben ist. Um so mehr muss uns dieses Aussterben merkwürdig erscheinen, als jene Geschöpfe vielfach mit furchtbaren Angriffs- oder Vertheidigungswaffen ausgestattet waren: man denke nur an die gewaltigen Stosszähne des Mammuts. Aber vielleicht sind es gerade diese Riesenzähne, die den Untergang jenes Elephanten herbeigeführt haben. Ein Blick auf das Leben unserer jetzt noch existirenden Elephantenarten scheint in diesem Sinne zu sprechen. Sie alle offenbaren sich in ihrer Organisation als echte Durchbrecher des Urwaldes: dem Ansturme ihres kolossalen, etwa keilförmig gestalteten Leibes kann selbst das dichteste Schlingpflanzengewirr nicht Stand halten, während die mächtigen, säulenartigen Beine alles Gestrüpp niederstampfen. Von besonderer Wichtigkeit sind aber beim Durchbrechen des Urwaldes die Stosszähne. Sie sind beim Niederreissen der Bäume unentbehrlich: den einen Stosszahn legt der Elephant vor den zu fällenden Baum, den anderen dahinter, und nun bricht er, etwa wie wir ein Stück Holz über dem Knie durchbrechen, mit dem Rüssel den Baumstamm ab. Vergleichen wir mit dieser Lebensgeschichte unserer recenten Elephanten die des Mammuts. Ein Urwald war es nicht, der diesen Thieren als Tummelplatz diente, denn in Folge des Vordringens der nordpolarischen Eismasse waren in der Heimat des Mammuts alle Wälder vernichtet. Das Thier konnte demnach seine Stosszähne kaum noch gebrauchen, und jene Abnutzung, der die Stosszähne der heutigen Elephanten fortwährend unterliegen, fiel für das Mammut vollkommen fort. Die Folge hiervon war, dass die Stosszähne in jener Spiralform weiter und weiter wuchsen, wie sie für das Mammut ja charakteristisch ist. Ganz analoge Erscheinungen lassen sich ab und zu bei unseren heimischen Nagethieren, etwa bei Hasen oder Hamster beobachten. Die Nagezähne dieser Thiere, die je zwei an Zahl im Ober- und Unterkiefer einander gegenüberstehen, unterliegen auch einer unausgesetzten gegenseitigen Abnutzung. Werden aber etwa durch einen Schuss die unteren Nagezähne zerschmettert, so wachsen die oberen in Spiralform ungehindert weiter und weiter, ihre Enden erreichen bald die Gaumendecke, diese aber bildet für das Wachsthum kein Hemmniss, vielmehr werden Gaumen und Schädelknochen von den unaufhaltsam weiterwachsenden Zähnen durchbohrt. Ja, es soll vorkommen, dass die Zähne wieder oben aus dem Schädel herauswachsen und nun wie zwei kleine Hörner heraussehen. Die Sage von den gehörnten Hasen ist vielleicht auf derartige Vorkommnisse zurückzuführen. Wie also die Nagezähne der Nager, sobald die nöthige Abnutzung fehlt, in Spiralform unaufhaltsam weiter wachsen, so erging es offenbar auch den Stosszähnen des Mammuts, sobald die Urwälder verschwunden waren. Die riesenhaften Dimensionen der Stosszähne mussten aber die Ernährung des Mammuts immer schwieriger gestalten, und so ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, dass gerade die Stosszähne — *sit venia verbo* — die Achillesferse jener Thiere darstellten, an deren Besitze sie zu Grunde gehen mussten. Die Stosszähne waren ein Element der Mammutorganisation, das in trefflicher Weise für das Urwaldleben passte, das aber nach dem Schwinden des Waldes den Untergang seiner Träger herbeiführte.

Noch klarer liegen die Verhältnisse vielleicht bei den Macheirodonten Südamerikas. Es waren dies mächtige Raubthiere, die mit einem ganz gewaltigen Gebisse, namentlich mit ungeheuren Reisszähnen, ausgerüstet waren. Jedem Feinde mussten diese Räuber vollkommen gewachsen sein, und ihr Aussterben erscheint daher auf den ersten Blick schwer erklärlich. Einen Ausweg bietet auch hier wiederum die Beachtung der Lebensgewohnheiten jener Macheirodonten. Als Beutethiere dienten ihnen offenbar die grossen zahnlosen Wirbelthiere (Edentaten), die früher in grosser Menge in Südamerika heimisch waren. Diese Geschöpfe waren mit einem ausserordentlich starken Panzer gewappnet. Um diesen aufreissen und so ins Innere der Opfer eindringen zu können, bedurften die Macheirodonten Südamerikas ihrer riesenhaften Reisszähne, sie waren also in ganz einseitiger Weise an ihre Nährthiere, die Edentaten, angepasst. Als nunmehr die letzteren ausstarben, da wurden die gewaltigen Zähne der Macheirodonten überflüssig, und die Ernährung der grossen Raubthiere wurde, da ihre Specialnahrung fehlte, immer schwieriger und schwieriger, bis endlich vollkommenes Aussterben herbeigeführt wurde. So ist also auch bei den Macheirodonten Südamerikas vielleicht gerade der Besitz der gewaltigen Angriffswaffen die Ursache des Unterganges gewesen.

Derartige Behauptungen sind auch von anderer Seite, so von Doederlein, schon aufgestellt worden; allein er hat die Begründung in ganz anderer Weise versucht. Man hat beobachtet, dass ein Organ, welches für seinen Besitzer von besonderem Nutzen ist, allmählich im Laufe vieler Generationen immer grössere Dimensionen annehmen kann. So glaubte man auch, dass die Stosszähne des Mammuts und die

Reisszähne der Macheirodonten allmählich immer mehr an Grösse zugenommen hätten. Jener innere Bildungstrieb aber, der solches Anwachsen bestimmter Organe hervorrufen könne, sei nicht etwa unwirksam geworden in dem Zeitpunkte, wo die Dimensionen der Zähne den für ihre Träger vortheilhaftesten Grad erreicht hatten, sondern er habe gleichsam über sein Ziel hinausgeschossen und die Grösse der Zähne so stark anwachsen lassen, dass aus dem ehemals überaus nützlichen Organe ein schädliches werden musste, das schliesslich den Untergang des Thieres herbeiführte.

Im Gegensatze zu dieser Ansicht, die den Grund des Aussterbens in einem räthselhaften Bildungstriebe im Innern der Thiere selbst sucht und die deswegen etwas Precäres an sich hat, leitet Brandes die Ursache des Aussterbens aus der äusseren Umgebung der Thiere ab. Das Mammut sowohl wie die südamerikanischen Macheirodonten waren an gewisse Verhältnisse ihrer Umgebung in ganz bestimmter Form eng angepasst: das erstere an den Urwald, die letzteren an ihre gepanzerten Beutethiere. Das Schwinden dieser Lebensbedingungen musste aber auch den Untergang der daran angepassten Thierformen herbeiführen. Das Eine zog das Andere mit ins Verderben hinein. Diese Auffassung, die von einem Appelle an einen mysteriösen Bildungstrieb sich völlig frei hält, hat entschieden sehr viel für sich.

Walther Schoenichen. [7487]

* * *

Die schwedischen Waldungen und ihre Zukunft erörterte der Grosskaufmann Sörensen im Nationalökonomischen Verein in Stockholm *(Forsttidende)*. Nach seinen Ausführungen steht nicht zu befürchten, dass der Holzvorrath Skandinaviens in absehbarer Zeit erschöpft werden kann.

Der Werth des schwedischen Holzexportes betrug 1849 etwa 4 Millionen Kronen, 1884 aber über 103 Millionen; trotzdem ist noch Ueberfluss an Wald, so dass die Waldungen fast werthlos sind. In der Regel finden nur die Wurzelenden der Bäume Verwendung, und alles Uebrige kann vermodern oder wird verbrannt. Bei dem Sägewerk Forssa, das im Besitze einer englischen Gesellschaft ist, betrugen die jährlichen Kosten für die Verbrennung des Abfalles 9000 Kronen. Man stellte plötzlich die Verbrennung ein; aber nach drei Monaten waren derartige Massen von Abfall angehäuft, dass das Werk seinen Betrieb so lange einstellen musste, bis eine neue Verbrennung stattgefunden hatte.

Skandinavien exportirt gegenwärtig nach fast allen Ländern, sogar bis nach Südamerika, Nordafrika, der Capstadt u. s. w. Den besten Zukunftsmarkt wird vielleicht noch Australien abgeben, obwohl es kaum glaublich erscheint, dass es sich lohnen könnte, Holz von Schweden nach Neu-Seeland zu exportiren, wo ausgedehnte Nadelwälder (Kauri-pine) und zahlreiche Bearbeitungswerke vorkommen; aber die neuseeländische Holzproduction entbehrt des stützenden Bundesgenossen, den Skandinavien im Schnee, im Eise und in den Elfen besitzt, welche in hohem Grade den ersten Transport erleichtern. Auch nach Bombay und den Küstenländern am Persischen Meerbusen wird skandinavisches Holz exportirt. Sörensen glaubt, dass der skandinavische Holzexport sich noch weitere Absatzgebiete erobern wird; aber nichts destoweniger leugnet er die Berechtigung der Furcht vor dem Holzmangel. Zwar würden Hölzer von grossen Dimensionen spärlicher werden, die Zukunft gehört aber nach seiner Auffassung den kleinen Dimensionen. Noch vor einigen Jahren wollten z. B. englische Abnehmer ungern eine Thürfüllung aus mehreren Stücken herstellen lassen; als aber der Preis der englischen Thüren zurückging und es schwer fiel, breite Füllungen zu annehmbaren Preisen zu erlangen, wurde es nothwendig, den Engländern zu beweisen, dass eine aus mehreren Stücken zusammengeleimte Füllung ebenso dauerhaft und gut sei als eine aus nur einem Stück verfertigte, und die von Natur conservativen Engländer haben sich daran gewöhnt, so dass man jetzt auch in England die Thüren aus mehreren Stücken herstellt, da sich gezeigt hat, dass eine derartige Thür gegen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen nicht so empfindlich ist.

Ebenfalls wurden die Thürrahmen früher aus einem Stück hergestellt, was nicht allein theuer, sondern auch unzweckmässig war, da das Holz sich warf und Risse erhielt.

Ein ähnlicher Wandel der Auffassung zeigt sich hinsichtlich der Fussbödenbretter und der Paneele. Vor noch nicht langer Zeit forderte man auch für diese Zwecke breite Bretter, so dass Bretter von unter sechs Zoll Breite unverkäuflich waren; seitdem man aber merkte, dass die schmalen Bretter weniger unter dem Eintrocknen zu leiden hatten, haben diese mehr und mehr Aufnahme gefunden. Der Umstand, dass die Bearbeitung der schmäleren Bretter mehr Zeit und Arbeit beansprucht, fällt nicht ins Gewicht, so dass für Dielen und Wandverkleidungen fünf-, viereinhalb-, ja sogar vierzöllige Bretter verwendet werden.

Aehnliches gilt bezüglich des Materials für Bretterhäuser, die nicht nur in Skandinavien häufig sind, sondern auch den Gegenstand eines ausgedehnten Exportes bilden. Da schmälere Bretter in geringerem Maasse den Temperatureinwirkungen nachgeben, können sie mit weit grösserem Vortheil für äussere Verkleidungen benutzt werden, und namentlich für Häuser, welche in Skandinavien gebaut werden, um in den Tropen zusammengesetzt zu werden, empfiehlt unser Gewährsmann nur die Verwendung schmaler Bretter.

Den kleinen Dimensionen gehört darum die Zukunft, und in diesem Umstande liegt eine weitere Gewähr dafür, dass der Holzvorrath Skandinaviens nicht versagen werde; denn unter diesen Umständen kann die Bepflanzung abgeholzter Flächen sich leichter rentiren. [7475]

* * *

Sich unsichtbar machende Thiere. Dass schnell bewegte Körper den Blicken entschwinden, sehen wir täglich an den Speichen der Räder dahinrollender Wagen. Professor S. Jourdain in Nancy wies nun bei der vorjährigen Hauptversammlung französischer Naturforscher darauf hin, dass einige Thiere ihre Glieder in der Gefahr so schnell und anhaltend bewegen, wodurch sie dem Verfolger unsichtbar werden. Er sah dies unter anderem bei verschiedenen langbeinigen Mücken, die ihre Glieder abwechselnd so schnell ausdehnten und zusammenzogen, dass man nur ein undeutliches Bild ihres Körpers erhielt; dann aber auch bei mehreren Spinnen (*Pholcus*- und *Phalangium*-Arten). Diese Spinnen, namentlich die *Pholcus*-Arten, hängen sich an ihr Netz und geben dann dem Körper eine so erstaunlich schnelle Bewegung, dass der Pendelfaden einen Kegelmantel beschreibt und sie selbst dabei völlig unsichtbar werden. [7513]

* * *

Alter und Zukunft der californischen Riesencedern. Die Forstabtheilung des Agricultur-Departements der Vereinigten Staaten hat unlängst die Ergebnisse einer neuen

Aufnahme des Bestandes dieser merkwürdigen Bäume veröffentlicht, um das Maass ihrer Bedrohung durch die Holzindustrie festzustellen und zugleich zu erwägen, ob Maassregeln zu ihrem Schutze zu treffen seien. Längs der Westseite der Sierra Nevada-Kette sind bisher noch zehn Gruppen von Wellingtonien-Hainen geschont worden, die sich auf eine Strecke von 260 Meilen von dem Middlefork des American River bis zur Quelle des Deer Creek vertheilen. Im ganzen handelt es sich vielleicht um nicht mehr als 500 durch ihre Höhe hervorragende Bäume in diesen Mammut-Hainen, aber diejenigen von Tulome, Freano und Tulare sind bereits der Axt verfallen.

Der einzige vor Zerstörung sichere ist der Mariposa-Hain, während der schönste von allen, der Calaveras-Hain, welcher die höchsten und stärksten Stämme enthält, neuerdings in den Besitz eines Holzhändlers gelangt ist, der ganz sicher mit dem Gedanken umgeht, die Stämme als Nutzholz zu verwerthen. Vielleicht wäre es noch möglich, diesen Hain durch Schritte beim Congress zu retten.

In diesem an die Landwirthschaftliche Abtheilung der Regierung erstatteten Bericht befindet sich eine Untersuchung über das muthmaassliche Alter dieser Riesenbäume. Man hatte ihnen sonst mit allgemeiner Zustimmung ein Alter bis zu 5000 Jahren zugebilligt, und der amtliche Bericht scheint dieser Annahme für die ältesten und grössten Stämme nicht widersprechen zu wollen. Dazu bemerkt aber Charles E. Bessey von der Nebraska-Universität in *Science*, dass er einst mit grösster Sorgfalt die Jahresringe eines im Jahre 1853 gefällten Mammutbaumes, dessen Stumpf den Boden des sogenannten „Tanzpavillons“ bildet, gezählt habe, und zwar von der Peripherie bis zum Centrum, ohne einen Ring zu übergehen. Bei dieser Zählung, die nicht mit den sonst üblichen Schätzungen zu verwechseln ist, wurden 1147 Jahresringe ermittelt und es liess sich so mit Sicherheit feststellen, dass dieser sehr ansehnliche Mammutbaum, dessen Stamm unten einen Durchmesser von 24 bis 25 Fuss und eine beträchtlich über 300 Fuss hinausgehende Höhe besass, diese Dimensionen in 1147 Jahren erreicht hatte. Nach dieser seiner mit wissenschaftlicher Sorgfalt ausgeführten Zählung hegt Bessey schwere Bedenken, irgend einem der noch lebenden grössten Mammutbäume ein höheres Alter als annähernd ein solches von zwei Jahrtausenden zuzuschreiben. Der im Berliner Botanischen Museum aufgestellte Querschnitt aus einem solchen starken Stamme (ein elftel Sector) lässt auch nur 1378 Jahresringe erkennen, ist aber bis zum mahagonibraunen Kernholze hinein völlig gesund und schwammfrei, eine Eigenthümlichkeit, die diese mehr als tausendjährigen Stämme im allgemeinen auszuzeichnen pflegt, deren Rinde oft zwei Fuss stark und unverbrennbar ist. Man hat auf dem Berliner Exemplar die merkwürdigsten Daten eingetragen, welche der Baum erlebt hat, wie z. B. Zeitalter Karls des Grossen, Entdeckung Amerikas u. s. w., so dass man daran sehen kann, wie stark der Baum an diesen historischen Daten war. E. K. [7454]

* * *

Die grossen Heuschreckenscharen, welche in Südamerika und namentlich in Argentinien die Feldfrüchte bedrohen, sind während einer Studienreise, die 1898 bis 1900 von dem Pariser Entomologen Künckel d'Herculais zum Zwecke der Errichtung eines ihrer Zerstörung gewidmeten biologischen Laboratoriums unternommen wurde, beobachtet und beschrieben worden. Es zeigte sich, dass die gefährlichste Art derjenigen Nordafrikas nahe verwandt ist und zur Gattung *Schistocerca* gehört. Die mannigfachen rothen, gelben und grauen Arten dieses Acridiers, welche eingesammelt wurden, gaben sich als Jahreszeitenformen zu erkennen. Das Winterkleid ist, abgesehen von den dunklen Flecken, roth; die jungen Thiere sehen rosa aus, bis sie herangewachsen sind, dann werden sie im Sommer zur Zeit der ersten Paarung und Eiablage gelb, zur Zeit der zweiten Paarung im Herbst grau und im Winter wie gesagt roth. Alle diese Farben scheinen von demselben sich modificirenden physiologischen Stoffe abzuhängen, der zuletzt mit dem Zoonerythrin Merejkowskis identisch ist. *(Comptes rendus.)* [7512]

* * *

Abb. 266.



Die Centrifugalbahn in Japan.

Die Centrifugalbahn in Japan. (Mit einer Abbildung.) Wie es scheint, haben die Amerikaner keinen Anlass, sich des Alleinbesitzes einer Centrifugalbahn zu rühmen. Nach einer Mittheilung der *Reform* ist vor kurzem in Japan das erste Eisenbahnfachblatt als zehntäglich erscheinende Zeitschrift „des Vereins der Beamten der kaiserlichen Staatsbahnen“ herausgegeben worden, welche den 3000 Mitgliedern des Vereins unentgeltlich zugeht. Aus diesem Fachblatt hat die *Reform* einen Artikel, natürlich in japanischer Sprache, reproducirt, dem die obige Abbildung beigegeben ist, die für sich selber spricht, ohne ein Verstehen des japanischen Textes vorauszusetzen. [7523]

* * *

Postglaciale Niveauveränderungen des nordischen Meeresbodens erörtert Dr. Hans Reusch, der Director der skandinavischen Geologischen Landesaufnahme, in der Zeitschrift *Naturen*. Auf hydrographischen Karten des Nordatlantischen Oceans erkennt man einen von seichterem Wasser bedeckten submarinen Rücken, der von den Faröer Inseln nach Island und von da hinüber nach Grönland

streicht. Nördlich und nordöstlich davon liegt die norwegische Tiefsee. Während der von der norwegischen Regierung ausgerüsteten *Atlantis*-Expedition wurden dort, über dem Meeresboden verstreut, Schalen arktischer Mollusken aufgefischt, welche jetzt in einem viel kälteren Klima und in viel flacherem Wasser, als es dort im Norwegischen Meere vorwiegt, leben, so dass H. Friele damals darauf hindeutete, diese Schalen müssten durch Treibeis in die Tiefsee geführt sein. Man muss sich auch gleichzeitig daran erinnern, dass Professor G. O. Sars an der Romsdal-Küste in sehr tiefem Wasser Seichtwasser-Muscheln und Rollsteine angetroffen hatte, so dass er daraus folgerte, es müsse dort eine Senkung des Seebodens stattgefunden haben. Als die dänische *Ingolf*-Expedition 1896 den Meeresboden zwischen Jan Mayen und Island untersuchte, machte A. S. Jensen an dem emporgebrachten Material die Beobachtung, dass auch dort fast allerwärts über den Boden der Tiefsee Schalen todter Mollusken verstreut liegen, die wohlbekannten Seichtwasserformen angehören, hier aber neben Tiefseeformen in grosser Zahl lagen. Es fiel im höchsten Grade auf, dass aus Tiefen von 500—1300 Faden *Yoldia arctica* emporgedredscht wurde, die jetzt bei Spitzbergen und in der Kara-See in Tiefen von 5—100 Faden lebt. Dr. Reusch folgert nun, dass alle diese Ueberreste arktischer Lebensformen nicht durch Treibeis dorthin geführt sein können, wo sie jetzt liegen, sondern dass der Seeboden in vergleichsweise jüngeren Zeiten, d. h. noch während der Eisperiode, viel näher an dem jetzigen Seespiegel gelegen haben muss, als heute, denn die Seichtwasserformen, die man jetzt über den Boden der nordischen Tiefsee in weiten Entfernungen verstreut findet, befänden sich auf ihrem natürlichen Lebensboden, der sich seitdem um ungefähr 2500 m gesenkt haben müsse. Man erkennt sogleich, dass diese Folgerungen für die Eiszeittheorie von grosser Tragweite sind. [7504]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Robert Lüpke. *Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis.* Dritte verm. und verb. Aufl. Mit 77 in den Text gedruckten Figuren und 28 Tabellen. gr. 8°. (XII, 286 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 5 M.

Obgleich noch ein Kind der jüngsten Zeit, hat sich die Elektrochemie schon recht kräftig entwickelt. Das beweist uns eine reiche, sehr ausgedehnte Fachlitteratur auf diesem Gebiete. Doch gerade wegen ihrer Fülle, verknüpft mit recht viel schwerer Theorie, sind diese Werke für Anfänger häufig ungeeignet.

Deshalb machte sich längere Zeit hindurch eine Lücke fühlbar, die das vorliegende Buch in trefflicher Weise ausgefüllt hat. Seine Grundzüge der Elektrochemie bringen auf 278 Seiten in kurzen Zügen Alles, was ein Compendium nur zu leisten im Stande ist, wobei zahlreiche, sehr deutliche Abbildungen, übersichtliche Tabellen und die klare Eintheilung des Stoffes Jedem willkommen sein werden. Der schwierige Gegenstand ist in fesselnder Eigenart behandelt. Nach Möglichkeit vermeidet der Verfasser alles Transcendente und abschreckenden Formelkram. Wo der Leser dennoch auf unvermeidliche, an sich schwierige Theorien stösst, zeigt ihm der Verfasser in genialer Weise, wie er sich mit selbst anzufertigenden Apparaten, mit primitiven Mitteln die betreffenden Gesetze durch den Versuch ableiten und so verständlich machen kann.

Solches Arbeiten wird Jedem ein Vergnügen sein; deshalb sei das Buch aufs wärmste empfohlen, als ein Freund dem Laien, ein treuer Rathgeber in der Studirstube und im Laboratorium. E. C. [7525]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Classen, Prof. Dr. A., Geh. Reg.-Rath. *Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie.* Erster Band. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 78 Abbildungen und einer Spectraltafel. gr. 8°. (XX, 940 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. 20 M.

Deussen, Prof. Dr. Paul. *Erinnerungen an Friedrich Nietzsche.* Mit einem Porträt und drei Briefen in Faksimile. gr. 8°. (VIII, 111 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 2,50 M.

Wislicenus, Georg, Kapitänleutnant a. D. *Deutschlands Seemacht sonst und jetzt.* Nebst einem Ueberblick über die Geschichte der Seefahrt aller Völker. Erläutert durch 8 farbige Einschaltebilder und 65 Textbilder von dem Marinemaler Willy Stöwer. Zweite, neubearbeitete und stark erweiterte Auflage. (Elftes bis zwanzigstes Tausend. Fol. (XII, 320 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis geb. 6 M.

Zehnder, Prof. Dr. Ludwig. *Die Entstehung des Lebens.* Aus mechanischen Grundlagen entwickelt. Dritter Teil. Seelenleben. Völker und Staaten. Mit 9 Abbildungen. im Text. gr. 8°. (VIII, 255 S.) Tübingen, J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). Preis 6 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Zu der im *Prometheus* XII. Jahrgang, S. 255 erschienenen Notiz über das Brockengespenst im Tieflande bin ich in der Lage, noch einige Mittheilungen zu machen.

Im Tieflande habe ich auf Radtouren von Braunschweig aus mehrmals das sogenannte Brockengespenst in der Gegend von Uelzen (Lüneburger Heide) gesehen. Da, wo Torfland abgebrannt wurde, bildeten sich dichte, vom Winde gejagte Nebelstreifen (nach Aitkens Erklärung in Folge der Staubtheilchen), auf denen sich deutlich der eigene Schatten abzeichnete.

In lichter Höhe aber sah ich einmal das Phänomen für einige Secunden so wunderbar, wie noch nie. Es war dies auf einer Ballonfahrt im Februar 1899 bei strengem Frost. Als wir, etwa 2000 m hoch gestiegen, uns aus dem Wolkenmeere erhoben, erschien das Brockengespenst auf einer besonders hoch sich aufthürmenden Wolkenwand in wunderbarer Klarheit und Eigenart, ordentlich wie Besuch in diesen einsamen Höhen. Eine prächtige Corona in den Regenbogenfarben umgab ringförmig den Schatten des Korbes. Dann stiegen wir höher.

In einer Entfernung von etwa 2 km erblickten wir sodann eine weitere interessante Erscheinung: eine Wolkenhose. Sie hatte genau das Aussehen einer Wasserhose, die ich vom Atlantischen Ocean her kenne, jedoch bewegte sie sich schmiegsamer, gleichsam eleganter drehend zu ansehnlicher Höhe, fiel dann aber nicht zusammen, sondern unter den sengenden Sonnenstrahlen verduftete sie.

Mit bekannter Hochachtung
Ihr ergebener
Walter Reichau.

Berlin, den 19. Januar 1901. [7539]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 594. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 22. 1901.

Wintergedanken.

Von Professor Karl Sajó.

Wenn der endlos scheinende Schnee das Land bedeckt, sieht es beinahe aus, als würde ein dichter weisser Vorhang das Leben der Kinder Floras vor unseren Augen verschliessen.

Das geistige Auge des Naturfreundes sieht aber auch im anscheinend todesstarren Zustande der Vegetation wichtige Vorgänge sich abspielen, die sich dem körperlichen Auge freilich nur durch kaum auffallende Erscheinungen verrathen.

Wenn der Schnee schon einige Tage gelegen und der Grad der Temperatur zwar nicht über den Gefrierpunkt gestiegen ist, aber auch nicht bedeutend darunter steht, hat sogar der Stadtbewohner gute Gelegenheit, in den öffentlichen Gärten und Baumanlagen ein wenig Naturforscherei zu treiben. Er wird bemerken, dass der Schnee um den Baumstämmen rings herum rascher schmilzt und ein schneeloser Ring sich um dem Baume bildet, wo der schwarze Erdboden alsbald zu Tage tritt.

Wie entsteht dieser schneelose Ring? Ist vielleicht Thauwasser am Stamme herabgeflossen? Mit nichten, denn der Schnee ist auf den Aesten überhaupt noch nicht aufgethaut; ausserdem sieht man diese Ringe auch bei solchen Stämmen, deren Aeste abwärts gerichtet sind, und solche Aeste können das geschmolzene Schneewasser natürlich nicht am Stamme herabrieseln lassen.

Es kann eben nicht anders gekommen sein, als dass die nächste Umgebung des Stammes sich mehr erwärmt hatte, als die übrigen Theile der Erdoberfläche. Und da fortwährend trübes Wetter geherrscht hat, so kann diese Wärme unmöglich wo anders hergekommen sein, als vom Baumstamme. In der That lehren uns Untersuchungen mit dem Thermometer, dass der Baumstamm in seinem Inneren eine höhere Temperatur hat, als die ihn umgebende winterfrostige Luft. Die Grösse des Unterschiedes ist natürlich nicht beständig und variirt, je nachdem die Kälte länger oder kürzer gedauert hat, ausserdem aber auch, je nachdem wir einen stärkeren oder jüngeren Stamm untersuchen. Auch ein ganz roher, primitiver Versuch genügt, um uns von dieser Thatsache zu überzeugen. Wir brauchen bei sehr niedriger Wintertemperatur nur schräg abwärts gegen die Mitte des Stamminneren ein Loch zu bohren, eine unten nicht kugelig ausgebauchte Thermometerröhre in das Bohrloch hineinzustecken und den an der Mündung des Bohrloches rund um der Thermometerröhre frei bleibenden Raum mit Baumwolle gut zu verstopfen.

Wie gewann nun der Baumstamm diese höhere Temperatur? Im Pflanzenkörper giebt es wohl

verschiedene chemische Verbindungen, die, wie wir Alle sehr gut wissen, als Wärmequellen fungiren können. Aber als die eigentliche und hauptsächlichste Wärmequelle für die Bäume und für die perennirenden Pflanzen überhaupt, während des Winters, ist doch nur die Bodenwärme aufzufassen, deren Grad in Mitteleuropa bereits in einer Tiefe von 24 bis 25 m mit dem Grade der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Ortes ziemlich gleich ist. Die im Sommer eingedrungene Wärme wird vom Boden lange Zeit zurückgehalten, und diese Wärme benutzen auch die Bäume, um sich — je nach ihren Ansprüchen und ihrer Fähigkeit — vom Erfrieren zu beschützen.

Die Wurzeln sind die „Wärmefänger“; sie übergeben die vom Boden gewonnene Wärme dem Stamme, dessen Gewebe die kostbare Gabe hinaufleitet bis in die Spitze der höchsten Aeste. Und um mit dieser, in unseren Breiten nicht eben reichlichen Gabe sparen zu können, sind die Stämme nicht übel eingerichtet. In seiner Längsrichtung leitet das Stammgewebe die Wärme besser, in der Querrichtung hingegen minder gut; diese Einrichtung dient dazu, dass beim Emporleiten der Wärme seitwärts nach aussen möglichst wenig in Verlust gerathe und den obersten Knospen desto mehr zu gute komme. Ausserdem sind Stämme und Aeste mit Borke umgeben, die, gleich einem guten Pelze, das rasche seitliche Entweichen des wichtigen Lebensfactors ebenfalls verhindert. Indem nun die Wärme vom Stamme längs der Gewebe in die Aeste eindringt, gelangt sie endlich in die Spitze des Astes; aber hier ist schon besonders gut für deren Zurückhaltung gesorgt, denn an der Astspitze sitzt die Knospe, wie eine gute Winterkappe auf dem Kopfe des Menschen. Diese Kappe ist über und über mit Schuppen bedeckt, also dazu geschaffen, die aufsteigenden Wärmemengen in ihrem Inneren sich ansammeln zu lassen — man könnte beinahe sagen: gefangen zu halten. Ohne Endknospe würde die Wärme aus dem Aste gewiss rasch ausstrahlen; das geschieht auch, wenn man die Spitze eines Astes abschneidet und an der Schnittfläche die Gefässe des Holzgewebes frei in die Luft ragen. In Ländern mit strengem Winter pflegen daher auch die Gärtner die Bäume erst nach Vorüberziehen der kältesten Wintermonate zu beschneiden, wenn sie nicht jede Schnittfläche mit dicker Baumwachsschicht überziehen wollen, was wegen Zeitmangels und wegen der höheren Kosten nur bei werthvollen Obstbäumen und auch bei diesen nur an den stärkeren Aesten zu geschehen pflegt.

Wir sehen in den Baumanlagen, dass der Stamm, obgleich er mit Borke geschützt ist, immerhin noch genügende Wärme seitwärts abgiebt, um den umgebenden Schnee verhältnissmässig rasch zu schmelzen; daraus können wir uns aber auch einigermaassen eine Vorstellung machen von der Wärmemenge, die entlang der besser leitenden Fasern fortwährend emporgefördert werden. Den Pflanzenstamm könnte man also nicht ganz unrichtig mit einer Ofenröhre vergleichen, welche die Ofenwärme (der Boden ist ja im Winter der Ofen der Pflanzen) aus der Erde in das Freie hinausleitet, dabei aber auch sich selbst erwärmt.

Wenn wir Gelegenheit haben, in schneebedeckten Anlagen Nadelhölzer zu beobachten, so werden uns diese recht lehrreiche Erscheinungen darbieten. Betrachten wir z. B. eine Kiefer oder Fichte, deren untersten Aeste sich zum Boden hinabgesenkt haben und verschneit worden sind. Während die Oberfläche des auf den Aesten lagernden Schnees zu einer Kruste gefroren ist, wurde das Innere des Schneehaufens rund um den Nadelholzästen geschmolzen und es hat sich unter der frostigen Kruste gleichsam eine kleine Grotte gebildet. Auch wenn der Ast nur auf der Schneelage ruht, schmelzen um ihn herum die Wasserkrystalle viel rascher als der übrige Schnee: man kann sich also unmöglich über den verhältnissmässig grossen Wärmereichthum der Kiefer- und Fichtenäste täuschen.

Ob also ein mittelmässig winterharter Baum der grimmigen Winterkälte unterliegt oder nicht, hängt nicht nur von dem Grade der herrschenden Kälte, sondern ebenso sehr auch davon ab, wie viel Wärme der Boden dem Baume im Winter liefern kann; und der letztere Umstand ist wieder davon abhängig, wie viel Wärme der betreffende Boden von der Sonne im Sommer erhalten hat. Dieser Thatbestand macht es erklärlich, dass z. B. in Ungarn viele solche Bäume und Sträucher den Winter unbedeckt im Freien aushalten, die in Deutschland, wenn nicht künstlich geschützt, erfrieren würden; obwohl es bekannt ist, dass in Ungarn die Winter oft überaus grimmig sind. Da aber in Central-Ungarn der grösste Theil des Sommers wolkenlos und sehr heiss ist, sammelt sich im Boden bedeutend mehr Wärme an, als in Deutschland, so dass die Bäume den sehr tiefen Kältegraden leichter widerstehen können.

Je tiefer die Wurzeln in den Boden greifen (wir sprechen hier nicht von den Polarländern, wo die tieferen Bodenschichten ewig gefroren sind) und je kräftiger und reicher verzweigt das Wurzelsystem ist, desto mehr Wärme können sie dem Stamme zuführen. Junge Bäume sind also schon aus dem Grunde, weil ihr Wurzelsystem noch nicht kräftig entwickelt und nicht tief gedrungen ist, der Gefahr des Erfrierens mehr ausgesetzt. Dabei kommt noch in Betracht, dass der junge, dünne Stamm (wenn auch nicht absolut, so doch verhältnissmässig) viel mehr von seiner Wärme an die Umgebung abgeben muss, als ein alter Stamm, der nebenbei auch noch

durch eine dickere Borke geschützt ist. So kommt es z. B., dass bei mir die oberirdischen Theile der ein- bis dreijährigen *Ailanthus*-Bäume in strengen Wintern meistens erfrieren und im Frühjahre aus der Wurzel wieder neu austreiben; vom vierten Jahre an kommt solches schon selten und später beinahe niemals vor. Dass die noch dünnen Wurzeln junger Bäume dem Boden weniger Wärme abzuzwingen im Stande sind; sehen wir ganz deutlich am schmelzenden Schnee, welcher um grossen Stämmen herum schneelose Ringe von viel grösserer Breite zurücklässt als bei jungen Bäumen. Deshalb pflegt man auch manche Bäume, die grossgewachsen winterhart sind, in der Jugend mit Stroh zu umkleiden, das ein schlechter Wärmeleiter ist und unter anderem auch den Mangel einer dickeren Borke ersetzt.

Andererseits ist es leicht einzusehen, dass von der dem Boden abgerungenen Wärme, während sie aufwärts bis zum Gipfel des Baumes geleitet wird, unterwegs — trotz aller schützenden Einrichtungen — durch Abgabe an die umgebende atmosphärische Luft doch von Stufe zu Stufe immer mehr verloren geht und dass in Folge dessen die höchsten Theile der Baumkrone vor dem Erfrieren bedeutend weniger geschützt sind, als die unteren. Es giebt freilich Ausnahmefälle, wie z. B. bei manchen Steinobstarten, deren Stamm gerade in seinem stärksten Theile in strengen Wintern Beschädigungen ausgesetzt ist. Bis zu welcher Höhe noch genügende Wärme in die Baumkrone gelangt, hängt, ausser von der Organisation des Baumes selbst, hauptsächlich von zwei Factoren ab: erstens davon, wie streng der Winter ist, zweitens davon, wie viel Wärme der Boden im Winter erhalten hat. I n w ä r m e r e n G e g e n d e n i s t e s a l s o d e n B ä u m e n e r l a u b t, h ö h e r z u w a c h s e n, weil der Winter milder ist, und während des längeren und heisseren Sommers der Boden viel mehr Wärme für die frostige Jahreszeit aufzuspeichern vermag. In tropischen und subtropischen Gegenden brauchen die Pflanzenwurzeln nicht so tief in die Erde hinabzugehen, wie in den gemässigten und kühleren Zonen. Der Stamm hingegen kann in schwindelerregende Höhen emporwachsen. Bäume von solcher Höhe, wie gewisse Palmen, könnten in unseren Gegenden kaum zu Stande kommen, weil unsere Bodenwärme im Winter nicht genügend ist, um die Stämme so hoher Bäume innerlich zu heizen. In der That sehen wir in der Höhe der Baumstämme gewissermaassen die Länge und Strenge des Winters, der in den betreffenden Gegenden zu herrschen pflegt, verzeichnet. Je mehr man gegen die Polarländer reist, oder je höher man ins Gebirge hinaufsteigt, desto niedriger werden im allgemeinen die Bäume. Endlich kommt man in Regionen, wo die Bäume sich zu Sträuchern verzwergen. Allerdings sind die verschiedenen Baumarten gegen die Winterkälte schon ihrer inneren Organisation und ihrem äusseren Baue nach sehr verschieden ausgerüstet. Ein Theil der Arten kann viel niedrigere Temperaturen ertragen als andere, und so werden denn auch manche schon in solchen Zonen zu Zwergen, wo andere noch stolz gegen den Himmel wachsen. In dem Küstengebiete des Adriatischen Meeres gedeihen zwar an geschützten Stellen noch Palmen, sie sind aber nur mehr Zwergpalmen; für die Palmen ist das adriatische Küstenland ungefähr dasselbe, was für die Nadelhölzer die Krummholzzone ist. Aber im allgemeinen gilt doch die Regel, dass die Höhe der Bäume mit der Strenge des Winters im umgekehrten Verhältnisse steht.

Es mag schon Vielen aufgefallen sein, dass die Nadelhölzer viel mehr Kälte ertragen als die Laubhölzer, und in Folge dessen in solchen rauhen Zonen herrschen, wo die Laubhölzer ihr Leben kaum mehr fristen können. Man wäre geneigt zu glauben, dass die vielen Nadeln dem Stamme tüchtige Mengen Wärme abzapfen dürften. Es scheint aber das Gegentheil einzutreten. Abgesehen von anderen Ursachen wollen wir hier auf den Umstand hinweisen, dass die Nadeln, als schlechte Wärmeleiter und als wenig Wasser verdampfende Gebilde, die Wärmeausstrahlung des Stammes und der Aeste verringern. Junge Fichtenäste sind sogar auf ihrer Oberfläche mit knapp anliegenden Nadeln bekleidet, die ebenso schützen wie die dichte Behaarung gewisser krautartiger Pflanzen der höheren Alpenzonen. Ausserdem kommt aber den Nadelhölzern im Winter noch Etwas zu gute. I h r e i m m e r g r ü n e n Z w e i g e, i h r e s t r a m m e n, h a r t e n N a d e l n f a n g e n d e n f a l l e n d e n S c h n e e a u f, mit w e l c h e m d a n n e i n e n g r o s s e n T h e i l d e s W i n t e r s h i n d u r c h b e i n a h e d i e g a n z e K r o n e ü b e r u n d ü b e r b e d e c k t i s t; und man weiss, dass der Schnee als ein Wärmestrahlen sehr schlecht durchlassender Körper zu den besten Beschützern der Pflanzenwelt gehört. Aber auch der Schneeschutz hat seine Grenzen, und in den höchsten Regionen müssen sich auch die Nadelhölzer klein machen, wenn sie unter dem grimmigen Scepter des Alpenwinters mit dem Leben davon kommen wollen. Sie ducken sich zur Erde und werden endlich Krummhölzer, Zwergkiefern, die sich ganz, vom Kopfe bis zum Fusse, mit der dort mächtigen Schneelage bedecken lassen, und unter dieser blendend weissen Schutzdecke durchschlafen sie die lange, unwirsche Winterszeit.

Die Bäume wachsen von Natur aus meistens in Gruppen, und so schützt auch einer den anderen. Im dichten Walde geht von der aus dem Boden in den Stamm gelangten und der vielleicht im Stamme selbst chemisch erzeugten Wärme viel weniger verloren als bei den einzeln stehenden Bäumen. Denn die aus jedem Baume

in die umgebende Luft übergehende Wärme mildert schon etwas die Temperatur, und die ausstrahlende Temperatur wird von den übrigen Bäumen theilweise zurückgehalten. Auch kann die Luftströmung in den Wald nicht frei hineindringen, sie vermag daher auch nicht die gemilderte Luft so ohne weiteres hinaus zu treiben beziehungsweise mit sich hinaus zu schleppen. Besonders gilt das von den wintergrünen Nadelwäldern, die gegen nordische Aeolus-Angriffe wie ein trotziges Kriegerheer Wache halten und die sublime Waldesstille nicht leicht stören lassen. Tritt man in einer grimmig kalten Winternacht aus der Ebene in den Nadelwald, so bemerkt man gleich die hier herrschende mildere Temperatur. Dieser Umstand mag wohl auch dazu beitragen, dass die Nadelhölzer sich in höhere Regionen wagen dürfen als die entblössten und dem Winde doch mehr zugänglichen Laubhölzer. Die Gartenfreunde wissen sehr gut, dass gewisse zartere Bäume, Gesträuche und perennirende Pflanzen unsere Winter nur an geschützten Stellen gut aushalten und dass unter dem Ausdrucke „geschützte Lage" hauptsächlich die von Gebäuden oder von Nadelhölzern umgebenen Orte zu verstehen sind.

Nicht jeder Boden vermag die abgefangene Sonnenwärme in gleichem Maasse zu bewahren. Besonders der lose Sandboden verhält sich in dieser Hinsicht recht leichtfertig und verschwenderisch. Diese Eigenschaft wird noch gesteigert durch die beim Sandboden raschere Verdunstung des Bodenwassers. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass z. B. in Ungarn, wo es Weingärten auf gebundenem Boden und auf Flugsand in grosser Menge giebt, die in Flugsand stehenden Weinstöcke für den Winter unbedingt mit Erde bedeckt werden müssen, was in den Lehmgegenden von alten Zeiten her vielfach für überflüssig gehalten wird. Je lockerer der Boden ist, desto leichter erfrieren in ihm die Pflanzen. Der in der Nacht vom 12. zum 13. Mai 1900 aufgetretene Frühlingsfrost hat mir gerade diejenigen Weinstockreihen übel zugerichtet, die unmittelbar vorher behackt, deren Boden daher gelockert war; dicht daneben sind die Reihen, die noch nicht behackt waren, beinahe ganz verschont geblieben.

Der denkende Leser wird mich fragen, ob denn dadurch, dass die Bäume dem Boden im Winter so viel Wärme entlocken, nicht der Boden selbst am Ende des Winters viel kälter wird als die nicht mit Bäumen bepflanzte nackte Fläche? Man könnte darüber so manche Dissertation schreiben; ich will jedoch nur eine meiner Beobachtungen aus dem Winter 1899/1900 mittheilen. Ich verweilte 1900 zufällig draussen in Örszentmiklós*), als die Schneedecke im Schmelzen begriffen war. Es giebt dort einen Wirthschaftshof, der mit Gebäuden umgeben ist; drüben über den Gebäuden liegt ein junger Garten, welcher mit Zierbäumen und -Sträuchern bepflanzt ist, und am Ende des Gartens beginnen die Aecker. Als auf dem Wirthschaftshofe und auf den Aeckern der Schnee schon verschwunden war, lagerte er noch immer in zusammenhängenden Massen im Garten. Man nimmt an, und zwar mit vollem Rechte, dass der milde Wind ein ausgezeichnet guter Schneeschmelzer ist, und im vorliegenden Falle könnte der Gedanke nahe liegen, dass der Schnee im Garten deshalb länger verblieb, weil der Wind vielleicht nicht im Stande war, frei zwischen die Bäume zu dringen. Gerade im vorliegenden Falle wäre aber eine solche Erklärung verfehlt, weil der Garten hauptsächlich aus Laubbäumen und sogar grösstentheils aus jungen, 14—18 jährigen besteht, die dem Winde nur während der Vegetationsperiode guten Widerstand leisten, im winterkahlen Zustande hingegen beinahe gar keinen. In der That pflegen dort die Winde das herabgefallene Laub in die etwas vertieften Wege zusammenzuhäufen, und der Sandboden, der jährlich umgegraben wird, steht zum grössten Theile rein und von Laub unbedeckt. In dem vom Winde geschützten Hofe war also der Schnee viel früher verschwunden als in dem von Winden minder geschützten Garten. Ich kann mir nun diese Erscheinung nicht anders erklären als dadurch, dass der mit Bäumen bestandene Boden bedeutend kälter war; einestheils haben dessen Wärme die Bäume zu ihrem eigenen Schutze ausgiebig ausgenutzt, andererseits hat sich aber derselbe im Sommer auch weniger erwärmen können, weil das Laubdach der Pflanzung einen grossen Theil der Sonnenstrahlen aufgefangen hatte.

Aber da kommen wir schon zu sehr in die Waldmeteorologie hinein. Wir könnten uns noch viele Stunden mit dem Gegenstande befassen, wenn ich nicht fürchten müsste, dass dem Leser die Schneetour schon genug war und dass er sich in die warme Stube zurücksehnt.

Unser Spaziergang hat uns wohl davon überzeugt, dass nicht nur wir es sind, die die in dem Boden angehäufte Energie der Sonnenstrahlen zu unserer Erwärmung benutzen. Die Pflanzen sind eigentlich besser daran als wir. Wir gewinnen die im Boden aufgespeicherte Sonnenenergie vornehmlich in der Form von Steinkohlen, und dieser Schatz wird nicht immer und nicht überall unserem Geschlechte zu Gebote stehen. Die Pflanzenwelt hingegen braucht

*) Diese Gemeinde, die ich in meinen Mittheilungen (auch als Fundort naturgeschichtlicher Unica) öfters erwähnt habe, hiess bisher Kis-Szent-Miklós. Da es in Ungarn noch eine andere Gemeinde des letzteren Namens giebt, hat die ungarische Regierung den sehr alten Namen Kis-Szent-Miklós neuerdings in Örszentmiklós umgetauft.

sich nicht an Gaben zu binden, die sich während vieler Jahrtausende in unterirdischen Schichten angesammelt haben und die sich in der Gegenwart und in der Zukunft leider nicht mehr erneuern werden. Die Welt des Chlorophylls ist in der günstigen Lage, im Winter mit dem auszukommen, was ihr das leitende Gestirn unseres Planetensystemes während der vorhergehenden kurzen warmen Jahreszeit gespendet hat. [7512]

Ueber die Bedeutung der sibirischen Eisenbahn für den Welthandelsverkehr.

Der zu erwartende Einfluss der sibirischen Eisenbahn auf den Welthandel zwischen Mitteleuropa und Ostasien wird wahrscheinlich vielfach, besonders von Russen, überschätzt. Der wenig tragfähige Oberbau des Gleises mit seinen viel zu leichten Schienen gestattet auf dem westlichen und mittleren Theil der Bahn den Güterzügen nur eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 12 km in der Stunde, so dass ein Güterzug die Strecke von Wladiwostok bis Moskau in 40 bis 50 Tagen durchlaufen würde. Man ist allerdings gegenwärtig mit dem Ersatz des minderwerthigen durch einen stärkeren Oberbau, durch Legen von Schienen grösseren Profils beschäftigt und wird diese Arbeit voraussichtlich im Jahre 1907 beendet haben, wird aber auch dann nur auf eine Fahrgeschwindigkeit von 25 km kommen, so dass von Wladiwostok nach Berlin durchgehende Güter etwa 35 Tage unterwegs sein würden. Immerhin würde dies noch schneller sein, als der Norddeutsche Lloyd von Bremen nach Shanghai Güter befördert, denn für diesen Seeweg sind 46 Tage erforderlich, wobei jedoch die zum Welthandelsverkehr sehr viel günstigere Lage Shanghais, als Wladiwostoks, den Zeitgewinn des Bahnweges durch Sibirien unter Umständen reichlich aufwiegt. Bis zum Jahre 1907 ist der Seeweg unter allen Umständen der vortheilhaftere. Er wird es aber auch später bleiben, wenn es sich um die Beförderung von Massengütern handelt, für welche der Frachtsatz ausschlaggebend ist. Der Norddeutsche Lloyd berechnet auf seinen schnellen Postdampfern 22,50 bis 32,50 Mark Frachtkosten für die Tonne, je nach der Güterclasse, von Bremen bis Shanghai, und für den Rückweg noch billigere Sätze. Auf der sibirischen Bahn betragen gegenwärtig die Frachtkosten nach dem billigsten Ausnahmetarife für die Tonne von Libau bis Irkutsk am Baikalsee bereits 56,40 Mark, so dass selbst Russland für seinen Verkehr zwischen den Ostseehäfen und Ostsibirien den Seeweg aus wirthschaftlichen Gründen wird vorziehen müssen; ja es ist zu erwarten, dass dieser sich noch erheblich steigern wird, weil die sibirische Bahn billiger, als es bisher möglich war, Massengüter aus den von ihr durchlaufenen Ländern nach Wladiwostok oder nach den Häfen der Ostküste bringen wird.

Etwas günstiger scheinen die Verhältnisse für den Personenverkehr auf der sibirischen Bahn zu liegen. Gegenwärtig ist der Weg von Perm nach Wladiwostok in 24 bis 29, zurück in 30 bis 35 Tagen zurückzulegen, wobei die Lücke in der Bahnlinie östlich des Baikalsees mittelst Dampfschiffahrt auf dem Schilka und Amur überwunden wird; dabei kommt auf die Thalfahrt gegenüber der Bergfahrt ein Zeitgewinn von etwa 6 Tagen. Nach dem gegenwärtig geltenden Winterfahrplan wird der Weg von Tscheljabinsk bis Irkutsk, einschliesslich des Aufenthaltes auf den Stationen, von Schnellzügen mit einer Fahrgeschwindigkeit von 24,5 km, von den Personenzügen mit 20,5 und von den gemischten Zügen, die Reisende und Güter befördern, mit 15 km Geschwindigkeit in der Stunde durchlaufen, so dass auf die 3200 km lange Strecke eine Reisedauer von entsprechend $5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ oder 9 Tage kommt. Die Güterzüge sind jedoch volle vier Wochen unterwegs, eine Abkürzung der Fahrtdauer ist erst nach Verstärkung des Oberbaues der Bahn zu erwarten. Wenn man nun auch mit den Schnelldampfern des Norddeutschen Lloyd von Bremen nach Hongkong in 30 Tagen gelangt, so beträgt doch der Fahrpreis einschliesslich Verpflegung für die erste Kajüte 1330 Mark, wogegen sich der Fahrpreis für die erste Klasse auf der Eisenbahn von St. Petersburg bis Wladiwostok auf nur 500 Mark stellt, wobei die Verpflegung gleichfalls eingerechnet ist. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass diese erhebliche Ersparniss an Reisekosten der Eisenbahn einen gewissen Theil des Personenverkehrs zuführen wird, namentlich an solchen Reisenden, die gegen die Strapazen einer langen Eisenbahnfahrt weniger empfindlich sind.

Im allgemeinen wird die sibirische Eisenbahn wahrscheinlich im Güterverkehr sich wenig über locale Bedeutung erheben und nur für gewisse Güter, die höhere Frachtkosten vertragen können und die gegen den Seetransport empfindlich sind, wie Thee und Seide, auf den weiten Durchgangsverkehr einen Einfluss gewinnen. t. [7532]

Eine neue Errungenschaft auf dem Gebiete der Glasindustrie.

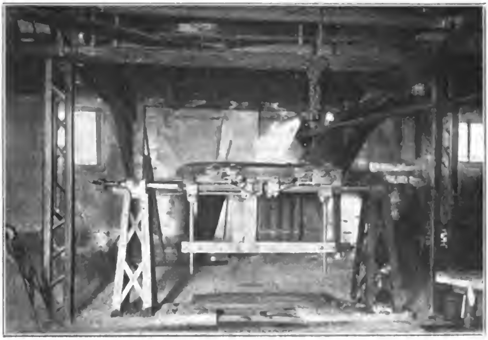
Von Professor Dr. Otto N. Witt.

(Schluss von Seite 324.)

Wie erreicht nun Herr Sievert diese vielen Vortheile? Das erkennen wir am besten, wenn wir uns die folgenden fünf Bilder ansehen, welche uns die einzelnen Stadien der Herstellung einer Badewanne nach Sievertschem System vorführen. Der dafür erforderliche Apparat besteht aus einer dicken gusseisernen Platte von der

Form der oberen Oeffnung der Wanne. Diese Platte trägt einen durch Hebel angedrückten, aus einzelnen Theilen bestehenden Rand und ist auf einer Welle montirt, um welche die ganze Platte gedreht werden kann. Die Welle ist hohl und gestattet, der Platte comprimirte Luft zuzuführen. Diese Luft tritt durch Oeffnungen in der Platte aus. Soll nun eine Badewanne hergestellt werden, so wird mittelst einer grossen, an einem Laufkrahn hängenden Kelle die nöthige Menge feurigflüssigen Glases aus dem Ofen herangefahren und auf die Platte ausgegossen. Diesen Moment stellt unsere Abbildung 267 dar. Dass weissglühende Glas fliesst eben aus der Kelle aus.

Abb 267.

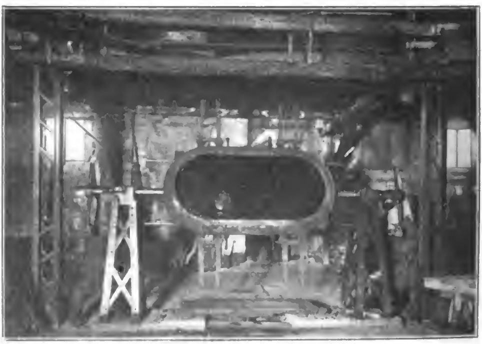


Das Aufgiessen der Glasmasse auf die perforirte Eisenplatte.

Ist die nöthige Menge Glas auf der Platte ausgegossen, so fliesst dasselbe natürlich nach allen Seiten auseinander und auch unter den übergreifenden Rand, der die Platte umgiebt. Da hier die kühlende Wirkung des Metalles am stärksten ist, so beginnt hier am Rande das Glas zuerst zu erstarren. Ist dieser Moment erreicht, so wird die ganze Vorrichtung durch eine halbe Umdrehung der Welle einfach umgekippt. Diesen Moment zeigt unsere Abbildung 268. Das Glas liegt in einer glatten, spiegelnden Schicht auf der Platte. Es ist noch glühend, aber nicht mehr selbstleuchtend, auf der photographisch hergestellten Abbildung erscheint es daher schwarz.

Das Glas liegt jetzt nicht mehr auf der Platte, sondern hängt an derselben, getragen von dem bereits erstarrten Rande. In der Mitte ist es aber noch zähflüssig, es beginnt daher, sich von der Platte loszulösen und zu senken. Damit dies in allen Theilen gleichmässig geschehe, steigt aus einer Versenkung eine Bodenplatte empor, welche, um ein Ankleben des Glases zu verhindern, mit feinem Sägemehl bestreut ist und auf welche

Abb. 268.



Das Umkippen der perforirten Eisenplatte mit der aufgegossenen Glaslage.

der sinkende Sack flüssigen Glases sich aufsetzt. Dabei wird der flache Boden der Badewanne gebildet. Alles das zeigt uns Abbildung 269.

Abb. 269.



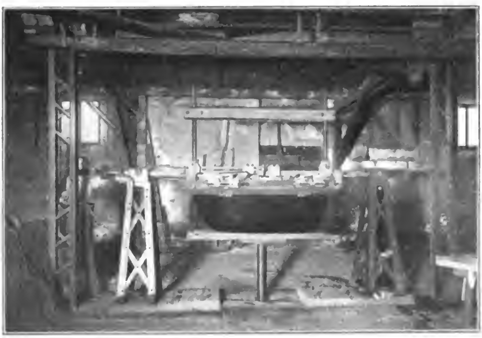
Das Anblasen der gesackten Glasmasse.

Auf Abbildung 270 sehen wir, wie die durch Drehung an einer Kurbel allmählich wieder versinkende tragende Platte das Glas mit sich nimmt und dabei die Wände der Wanne entstehen lässt. Da aber das Glas nun schon sehr zähe geworden ist, so wird durch einen mit der hohlen Welle in Verbindung stehenden Kautschukschlauch Luft zugeführt. Diese wirkt blasend, genau so wie der Athem des Glasbläsers, der mit der Pfeife arbeitet. Aber da dem Arbeiter hier die Last des heissen Glases abgenommen ist, so kann er desto sorgfältiger den Zufluss der Luft überwachen und ganz nach Wunsch die Wände der Wanne steil oder gekrümmt machen. Sobald die Wanne die gewünschte Form angenommen hat, schliesst er den Lufthahn und unterbricht auch das weitere Niedersinken der tragenden Bodenplatte.

Nun handelt es sich nur noch um das Loslösen der fertigen Wanne von der perforirten Eisenplatte. Das geschieht, wie Abbildung 271 uns zeigt, durch Oeffnen der scherenartigen Hebel, welche den Rand an die Platte pressen. Sobald dies erfolgt ist, beginnt die Bodenplatte weiter zu sinken, bis sie wieder mit dem Fussboden eine Ebene bildet. Die noch immer glühende, aber völlig erstarrte Wanne wird jetzt auf ein vorgerolltes Kärrchen geschoben und mit diesem in den Kühlofen befördert.

In genau derselben Weise kann jedes andere Gefäss von beliebiger Form oder Dimension hergestellt werden. Das Princip bleibt immer das gleiche: Man beginnt da, wo jedes Gefäss anfängt, bei der Oeffnung, die dasselbe erhalten soll, und giebt der Bodenplatte die Gestalt dieser

Abb. 270.

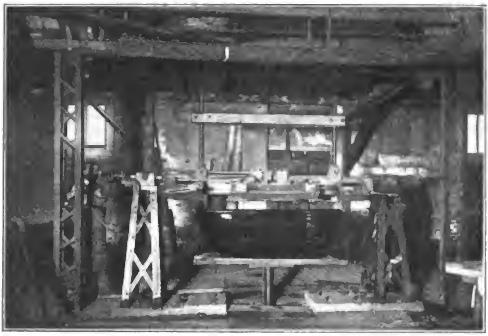


Das Fertigblasen der Glaswanne.

Oeffnung. Man bedient sich des Randes zum Festhalten des Gefässes und bläst dasselbe mit Druckluft zu beliebiger Gestalt auf. Dabei ist das Gewicht des Glases nicht nur dem Arbeiter abgenommen, sondern es wird in sinnreicher Weise mitbenutzt zur Formgebung.

Dieser Umstand macht das Verfahren besonders geeignet zur Herstellung grosser Gefässe, bei welchen die Masse des Materials wirklich zur Arbeitsleistung herangezogen werden kann. Solche grosse Gefässe können nach den bisher üblichen Verfahren überhaupt nicht hergestellt werden. Für kleine Gefässe liegt die Sache anders. Hier wäre das geschilderte Verfahren doch wohl zu umständlich, die kleine Masse des in Arbeit genommenen Glases würde so rasch erstarren, dass die ganze Erscheinung der Randbildung gar nicht zur Geltung kommen könnte. Hier setzt nun eine andere Erfindung des Herrn Sievert ein, welche in sinnreichster Weise die gleichen Principien in neuer Form zur Geltung bringt und sie gewissermaassen ins Zierliche und in den Kleinbetrieb übersetzt.

Abb. 271.



Die fertige Glaswanne, von der perforirten Eisenplatte losgelöst.

Wir alle kennen den Leidenfrostschen Versuch, der uns zeigt, dass ein in ein glühendes Gefäss gesetzter Wassertropfen dieses nicht berührt und auch nicht ins Sieden geräth, sondern nur langsam Dampf entwickelt, bis er sich schliesslich völlig verzehrt. Auf diesem Leidenfrostschen Phänomen beruht auch die Möglichkeit, beim Glasblasen Wasser mit einzuspritzen: Die in das glühende Glasgefäss fallenden Wassertröpfchen zersprengen das Gefäss nicht, sondern schweben, von ihrem eigenen Dampf getragen, in dem Gefäss und helfen, dasselbe aufzublasen.

Auf dieses selbe Phänomen gründet Herr Sievert sein Verfahren zum Blasen kleinerer Gefässe mit weiter Oeffnung, nur kehrt er den Leidenfrostschen Versuch um, indem er nicht das Wasser in das glühende Glas giesst, sondern umgekehrt, dieses auf eine Wasserschicht setzt. Die Beschreibung des Verfahrens wird uns dies klarer machen.

Um z. B. eine flache viereckige Schale zu blasen, wie sie in der Photographie in so grossen Mengen als Entwicklerschalen Verwendung finden, nimmt man mit einer kleinen Kelle etwas dünnflüssiges, wohlgeläutertes Glas aus dem Ofen und giesst dasselbe auf einen — nassen Bogen Löschpapier! Das Glas berührt das Papier nicht, versengt es auch nicht, sondern tanzt darauf herum, indem es langsam zu einem Kuchen aus einander fliesst. Dieser Vorgang wird durch Rütteln der unterliegenden Eisenplatte unterstützt. Dann nimmt man eine nasse Rolle (ähnlich einem Kuchenholz) und rollt das glühende Glas zu einer dünnen Platte aus. Diese ergreift man mit einer Zange und schiebt sie auf eine nasse Asbestplatte, wo sie immer noch lustig weitertanzt. Jetzt ergreift man eine mit Handgriffen versehene eiserne Form von der Gestalt, wie sie der Schale gegeben werden soll, und drückt sie sicher und kräftig auf das glühende Glas. In diesem Augenblick wird natürlich der Wasserdampf, welcher von der Asbestplatte fortwährend entweicht und die Ursache des Tanzens der glühenden Glasplatte ist, eingesperrt und festgehalten. Da er nicht entweichen kann, so bläst er das weiche Glas empor und in die Höhlung der Form hinein — die Schale ist fertig.

Es ist klar, dass man dieses Verfahren in mannigfacher Weise modificiren kann. Für manche Objecte kann man das Glas gleich auf die nasse Asbestplatte giessen, welche zum Blasen dient. Man kann mehrtheilige Formen herstellen, mit welchen sich aus einer Glasplatte auf einmal mehrere Gefässe bilden lassen. Man kann den

Formen Ränder geben oder sie in die Gestalt von Buchstaben oder Ornamenten bringen. Man kann endlich tiefe Gefässe, wie Vasen, Becher, Biergläser in der Weise herstellen, dass man zunächst keine Form, sondern nur einen einfachen Ring auf die glühende Platte drückt — sofort schiesst das Glas in Gestalt eines Kegels oder einer Glocke in die Höhe. Ueber einen solchen schalen jeder Grösse, Glasschalen aller Art, Accumulatorenkästen, Trinkgläser, Eiterbecken, Glasbuchstaben, Lampenglocken, Lampenschirme u. s. w. Bei diesem Verfahren ist allerdings ein Fertigmachen des Randes durch Schliff erforderlich, aber dies trifft auch bei allen anderen Herstellungsverfahren zu, während hier sowohl die Glasverschwendung durch das Abschneiden der Kuppen, wie auch die kost-

Abb. 272 bis 276.



Flüssiges Glas auf der nassen Asbestplatte, auf welcher die Grösse durch eine Vertiefung regulirt wird.

Durch Aufdrücken eines Ringes bläst sich das Glas zu einem Kegel auf.



Der auf eine tiefe Hohlform aufgesetzte Kegel sinkt durch seine Schwere in die Form.



Durch Auflegen einer nassen Asbestplatte wird das Object fertig geblasen.



Fertiges Glas, links noch mit dem von dem Ring herrührenden Rande behaftet, rechts nach Abschneiden des Randes.

Herstellung tieferer Gefässe durch das Verfahren des Blasens mit der nassen Asbestplatte.

Kegel stülpt man nun die Form und bläst das Object zu Ende. Oder man hängt den gebildeten, noch weichen Kegel in eine passende Form und nutzt das Gewicht des Glases aus, ehe man das Object durch Auflegen einer nassen Asbestplatte fertig bläst. Dieser Vorgang wird durch unsere Abbildungen 272 bis 276 erläutert.

Unsere Abbildungen 277 und 278 zeigen eine ganze Sammlung von Gefässen, welche mit Hilfe der nassen Asbestplatte geblasen sind: Entwickler-spieligen Pressformen in Fortfall kommen. An Schnelligkeit der Arbeit aber kann keines der älteren Verfahren sich mit diesem neuen messen.

Ich habe bereits erwähnt, dass die Sievertschen Erfindungen auf dem Gebiete der Glastechnik sehr zahlreich sind. Soweit dieselben eine Weiterbildung des soeben geschilderten darstellen, sei ihrer mit wenigen Worten gedacht.

Man kann das Blasen auf der nassen Asbestplatte in eleganter Weise mit einer farbigen

Decoration der erzeugten Gegenstände verbinden. Zu diesem Zwecke bestreut man die noch glühende Glasplatte mit gepulvertem buntem Glase: Die Körnchen desselben schmelzen an der flüssigen Glasmasse fest, verbinden sich mit ihr und beim Aufblasen entsteht ein mit bunten Punkten übersätes Gebilde. Oder man druckt eine Zeichnung mit klebriger Farbe auf einen Bogen Papier, bestreut sie mit farbigem Glaspulver und legt das Papier unmittelbar vor dem Aufblasen auf die glühende Glasplatte: Papier und Klebstoff gehen in Flammen auf, die aus bunten Glaskörnchen bestehende Zeichnung verschmilzt mit der Glasplatte und dient zur Decoration derselben. Die Effecte sind höchst eigenartig, die bunten Glassplitterchen schillern und schimmern wie Edelsteine in dem farblosen Glase. Selbstverständlich lassen sich auch flache Scheiben auf diese Weise decoriren. Auf der Pariser Ausstellung befand sich ein sehr schönes, nach dem Entwurf des Dresdener Malers H. Behrens hergestelltes Gemälde dieser Art, welches wir unseren Lesern in der Abbildung 279 vorführen, die jedoch nicht entfernt die Schönheit des Originals wiedergeben kann, da Farbe und Schimmer des Glases fehlen.

Abb. 277.



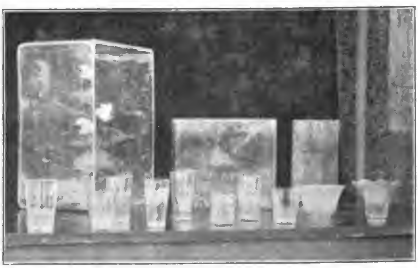
Gefässe, welche auf nasser Asbestlage geblasen wurden.

Das Verfahren des Blasens mit der perforirten Eisenplatte lässt sich ferner zu einer neuen Methode der Spiegelglasfabrikation ausgestalten. Spiegel werden bekanntlich aus flüssigem Glase auf metallenen Tischen ausgewalzt und dann nach sorgfältiger Kühlung auf beiden Seiten geschliffen und polirt. Kleine Spiegel werden wohl auch nach dem alten venetianischen Verfahren in derselben Weise wie Fensterglas in Form von dickwandigen Walzen geblasen, welche aufgeschnitten, im Ofen gestreckt und gekühlt und dann ebenfalls geschliffen und polirt werden. Wenn man nun, nach dem Sievertschen Verfahren mit der perforirten Platte, würfelförmige Gefässe bläst, so kann man dieselben nach erfolgter Kühlung an den Kanten aufschneiden und erhält dann aus jedem derselben gleich fünf Tafeln, welche in gewohnter Weise dem Schliff und der Politur unterworfen werden können.

Zum Schlusse sei noch, zum Besten Derer, welche das Erfinden lernen wollen (obgleich ich der Ansicht bin, dass diese Kunst, wie wenige andere, angeboren sein muss), erzählt, wie Herr Paul Sievert die erste Anregung zu seinen schönen neuen Errungenschaften erhielt.

In jeder Glashütte kommt es täglich vor, dass weissglühendes Glas auf die Hüttensohle ausfliesst. Wenn es den feuchten oder auch nur mit organischem Schmutz imprägnirten Boden berührt, dann faucht es und tanzt und zischt. Blasen der gebildeten Dämpfe und Gase steigen in ihm empor und erzeugen groteske hohle Gebilde, die schliesslich erstarren, um dann sofort auf den Abfallhaufen im Hofe befördert zu werden.

Abb. 278.



Tiefe Gefässe, mit Hilfe des durch die Abbildungen 272 bis 276 dargestellten Verfahrens geblasen.

Tausende haben das Alles täglich gesehen und sind achtlos daran vorüber gegangen. Paul Sievert hat es auch gesehen und hat sich seine Gedanken darüber gemacht. Das Resultat dieser Gedanken aber war eine Serie von Erfindungen, welche einer tausendjährigen Industrie neue Wege weisen. Das Erfinden ist, wie man sieht, sehr einfach. Man muss es nur können. [7546]

Der Canal des Deux Mers und die Schiffseisenbahn von Bordeaux nach Narbonne.

Der Plan eines Grossschiffahrtsweges zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Mittelmeere, etwa dem Laufe des in den Jahren von 1667 bis 1681 erbauten Canal du Midi folgend, erinnert in mehr als einer Beziehung an die Durchquerung der Landenge von Panama zur Schaffung eines Weges für Seeschiffe zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean. Der Canal du Midi genügt in keiner Weise mehr den Ansprüchen der Gegenwart, denen nur eine Wasserstrasse zeitgemäss erscheint, die auch von den grössten Handelsdampfern und Kriegsschiffen befahren werden kann, wie der Suez-Kanal und der Kaiser Wilhelm-Kanal.

Abb. 279.



Wandgemälde aus Glas in der Grösse von $3^1/_2 : 3$ m, hergestellt nach dem Sievertschen Verfahren.

Die Herstellung des Canal des Deux Mers, wie in Frankreich der geplante Kanal genannt wird, wurde seiner Zeit durch den Bau des Suez-Kanals angeregt. Der erste Entwurf für einen solchen Kanal entstand im Jahre 1880, der 1884 die Gründung einer Studiengesellschaft hervorrief, welcher später eine grosse Gesellschaft folgte, die sich die Herstellung eines Bauentwurfs und die Propaganda für dessen Ausführung zur Aufgabe machte. Der auf diese Weise zu Stande gekommene Entwurf fand die grössten Bauschwierigkeiten in der Ueberführung des Kanals über den 190 m hohen Col de Naurouse, etwa halbwegs zwischen Toulouse und Carcassonne, 120 km westlich von der Mündung des Kanals in das Mittelmeer bei Narbonne. Durch einen 50 m tiefen Einschnitt sollte diese Wasserscheide hier auf + 90 m gesenkt werden. Den Auf- und Abstieg sollten 18—20 Schleusen von 7—9 m Gefälle vermitteln. Bei der Berathung dieses Entwurfes zu Anfang der neunziger Jahre wurde die Ausführbarkeit solcher Schleusen mit etwa 19 m hohen Schiebepontons als Schleusenthore nicht bezweifelt, wobei man sich auf die Autorität Eiffels stützte, der ähnliche Schleusen für den Panama-Kanal entworfen hatte. Bei Annahme eines geringeren Schleusengefälles stieg die Zahl der Schleusen auf 38. Der Kanal erhielt bei Annahme seiner Ausmündung in die Gironde unterhalb Bordeaux und bei Guissau in das Mittelmeer eine Länge von 524 km, da jedoch Kerviller die Mündung in die Gironde für unzweckmässig hielt und vorschlug, den Kanal in die Bucht von Arcachon zu leiten, so würde die Länge des Kanals dadurch noch grösser werden. Die Baukosten wurden damals auf 900 Millionen Francs geschätzt.

Das Verkrachen des Panama-Kanal-Unternehmens blieb auf die Entwickelung der Angelegenheit des Canal des Deux Mers nicht ohne hemmenden Einfluss und regte scharfe kritische Betrachtungen aller Art an, unter denen natürlich die Kosten- und Rentabilitätsfrage im Vordergrunde stand. Unter den Zwecken des Kanals spielte neben Bewässerungs-, Fluthungs-, Werft- und elektrischen Kraftanlagen seine Bedeutung für die Landesvertheidigung eine grosse Rolle, wie es der damaligen Hochfluth im Verlangen nach

politischer Vergeltung entsprach. Weite Kreise im Volke versprachen sich von einem Wechsel der Kriegsschiffe auf diesem Wege aus dem Mittelmeer in den Ocean und umgekehrt die grössten Vortheile für die Verwendung der französischen Flotte im Falle eines Krieges. Einsichtige bekämpften zwar die Kanalideen in diesem Sinne und Admiral Reveillère sagte sehr richtig: „Wer wird jemals ein Geschwader einer solchen Mausefalle anvertrauen?" Aber der blendende Gedanke des Meereswechsels der Kriegsschiffe auf diesem Binnenlandswege hat die eifrigen Patrioten nicht schlafen gelassen.

Die französische Fachzeitschrift *Armée et marine* veröffentlichte vor wenigen Wochen den Plan für eine Eisenbahn zum Transport grösster Schlachtschiffe, bis zu 15000 t, von Bordeaux nach Narbonne. Da die Ausführung des Canal des Deux Mers nach allen bisher aufgestellten Plänen an den ungeheuren Baukosten gescheitert sei, so solle an seine Stelle eine im allgemeinen der beabsichtigten Kanallinie folgende Eisenbahn treten, die zwar auch 640 Millionen Mark, aber doch lange nicht so viel kosten würde, wie der Kanal. Man denkt sich diese Schiffsbahn so eingerichtet, dass im Hafen von Bordeaux das zu befördernde Schiff in eine Schleusenkammer fährt, in der sich ein Wagen befindet, dessen oberer Theil einem Schwimmdock gleicht. Beim Abfliessen des Wassers aus der Schleusenkammer senkt sich das Schiff in das Schwimmdock und wird in demselben durch hydraulische Pressen abgestützt. Der Dockwagen steht mit 360 Rädern auf zehn parallel laufenden Schienen und hat elektrischen Antrieb, der dem merkwürdigen Fahrzeug 20 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde geben soll.

Der Gedanke einer derartigen Schiffseisenbahn ist nichts Neues, er erinnert an die von James Eads geplante Tehuantepec-Schiffseisenbahn, die den Panama- und den Nicaragua-Kanal ersetzen sollte. (Vergl. *Prometheus* X. Jahrgang, S. 355.)

r. [7560]

Gold als ursprünglicher Bestandtheil von Urgebirgsgesteinen.

Das Gold wird bekanntlich entweder in loser Gestalt in den vom Wasser hinterlassenen Ablagerungen gefunden, aus denen es nur ausgewaschen zu werden braucht („Waschgold"), oder aber als „Berggold" in den von Dämpfen oder von Mineralwasser abgesetzten Füllmassen ehemaliger Gesteinsspalten; diese „Gangmassen" bestehen in der Hauptsache immer aus Quarz, weshalb man in allen Goldfeldern den Quarzgängen besondere Aufmerksamkeit schenkt. Als Mittelglieder in der Art des Vorkommens sind die zu Schichtmassen verfestigten, vordiluvialen „Goldseifen" oder die mit Gold nachträglich imprägnirten Geröllager und Sandsteine aufzufassen. Längst hat man aber auch schon in den aus Schmelzfluss entstandenen Gesteinen dem Golde nachgeforscht und es auch hin und wieder als einen normalen, ursprünglichen Gemengtheil derselben zu entdecken geglaubt, besonders in den zur Granitfamilie gehörigen Gesteinen. In allen diesen Fällen war jedoch an eine industrielle Verwerthung nicht zu denken, weshalb das Interesse weiterer Kreise schnell erlosch.

Wichtiger ist ein neuerdings in Madagascar gemachter Fund. Dort trifft man auf Gold in allen Anschwemmungen, sowie auch in den Verwitterungsböden (sogenannter rother Erde oder „Laterit") des Gneissgebietes, das hauptsächlich die Mitte der Insel einnimmt; der Verwitterungsboden lieferte schon Goldklumpen bis zu 450 g Gewicht. An Gesteinsproben, die von dort dem Pariser naturhistorischen Museum geschenkt wurden, erkannte nun jüngst A. Lacroix, dass das gediegene Gold einen ursprünglichen, normalen Bestandtheil krystallinischer Schiefer des Urgebirges bildet. Sehr reich an Körnern und Krystallen von Gold, deren Grösse in weiten Grenzen schwankte, von der Sichtbarkeit für das blosse Auge bis zu weniger als den tausendsten Theil eines Millimeters, zeigte sich (neben einem an Magneteisen reichen Quarzite) ein Gneiss, der aus abwechselnd an dunklem Glimmer reichen und armen Lagen bestand und in dessen sämmtlichen übrigen Gemengtheilen (Quarz, zweierlei Feldspate und Glimmer) die Goldpartikel nach Art von Flüssigkeitseinschlüssen auftraten.

Lacroix betont in wohl begreiflicher Weise (in *Comptes rendus*) die Wichtigkeit dieses Befundes sowohl in praktischer als auch in theoretischer Beziehung; er meint, dass zuvor erst einmal etwas Gold als ursprünglicher Gemengtheil in einem gneissähnlichen Gesteine Brasiliens beobachtet worden sei. Das ist aber nicht der Fall, sondern das Gold des Gneisses hat, wovon allerdings die wenigsten Leute und auch Geologen etwas erfahren zu haben scheinen, obwohl die Sache erst vor etwa 14 Jahren spielte, auf deutschem Gebiete der zuständigen Bergbehörde schon grosse Schwierigkeiten bereitet. Nach Aussage von Unternehmern findet sich gediegen Gold nämlich auch, mit Silber vergesellschaftet, als ursprünglicher Gemengtheil in den Urgebirgsgesteinen des bayerischen Waldes und zwar bei mikroskopisch feiner Vertheilung in verwittertem, mürbem und bröckligem Gneisse. Obwohl ersichtlich seine Gegenwart nicht genügend sicher nachgewiesen wurde, reizte seine Menge doch zur Gewinnung, und es wurden auch im sogenannten „Callinger Winkel", östlich von Deggendorf und Hengersberg, 14 Felder auf Gold und Silber verliehen. Weitere Muthungsgesuche lehnte jedoch die Bergbehörde ab, weil sie inzwischen Misstrauen gegen die zum Nachweis des Edelmetallgehalts ausgeführten chemischen Analysen

geschöpft hatte, und diese Ablehnung genügte, um allen dortigen Unternehmungen das Vertrauen zu entziehen und deren capitalistische Fundirung zu unterbinden. Aber auf unanfechtbare Weise aufgeklärt scheint der Fall auch jetzt noch nicht zu sein. O. L. [7553]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In meiner letzten Rundschau habe ich gezeigt, wie sich das alte Copirverfahren mit der Presse durch eine einfache, aber sinnreiche Umgestaltung in den Mehrfach-Copirprocess des Hektographen verwandeln lässt. Aber damit sind die Möglichkeiten für die Nutzbarmachung farbstoffreicher Tinten noch nicht erschöpft.

Man braucht nicht immer Wasser oder überhaupt ein Lösungsmittel anzuwenden, um eine schon trockene Tinte wieder flüssig zu machen. Es giebt noch ein anderes Verfahren, um feste Körper in Flüssigkeiten zu verwandeln, das ist die Schmelzung. So kühn auch auf den ersten Blick die Idee erscheinen mag, eine auf Papier aufgetragene Tinte zum Schmelzen zu bringen und dann im geschmolzenen Zustande auf ein anderes Papier abzuklatschen, so bildet sie doch thatsächlich die Grundlage einer ganzen Anzahl von Verfahren der Schreibtechnik, Verfahren, die wahrscheinlich zum allergrössten Theil erfunden worden sind, ohne dass ihre Urheber sich von dem grundlegenden Princip Rechenschaft gaben. Die Ursache dafür, dass dies Princip so wenig zu Tage tritt, liegt darin, dass wir fast ohne Ausnahme zur Verflüssigung schmelzbarer Tinten nicht dasjenige Hilfsmittel verwenden, an welches wir beim Schmelzen in erster Linie denken, nämlich die Wärme, sondern ein anderes, nämlich mechanische Arbeit, welche freilich in dem Augenblick, wo sie wirkt, in Wärme verwandelt wird. Gerade darin aber liegt ihr Vorzug vor der fertig gebildeten Wärme: Während die letztere sich durch Strahlung und Leitung nach allen Seiten hin verbreitet, können wir die Wirkungen der mechanischen Arbeit streng localisiren.

Dass mechanische Arbeit sich in Wärme verwandeln und auf diese Weise zum Schmelzen der verschiedensten Substanzen verwenden lässt, dafür giebt es viele und grossartige Beispiele, welche auch häufig genug in den Spalten des *Prometheus* besprochen worden sind. Vor langen Jahren habe ich in einer Rundschau gezeigt, dass das Schlittschuhlaufen auf nichts Anderem beruht, als darauf, dass der Läufer durch den Druck seines Körpergewichts unter der Schneide seines Schlittschuhes das Eis momentan verflüssigt und daher durch das entstandene Wasser die Reibung beseitigt, welche der Bewegung des Stahles auf dem Eise im Wege stehen würde. Bekannt ist ferner der geistreiche Versuch von Mousson, durch welchen gezeigt wird, dass Eis unter sehr starkem Druck flüssig ist, und wir wissen, wie das, was dieser Versuch uns lehrt, in der Natur seine grandiose Bestätigung gefunden hat bei dem Studium der Gletscher, deren Fliessen erklärbar wird bei Berücksichtigung der Wirkungen ihres eigenen Gewichtes auf ihre unteren Schichten. Dafür, dass nicht bloss starres Wasser, sondern auch viele andere schmelzbare Körper durch mechanische Arbeit verflüssigt werden können, giebt es zahllose Beispiele.

Wie wird nun dieses Princip in der Schreibtechnik zur Anwendung gebracht? Wohl die erste Erfindung dieser Art bestand in dem farbigen Pauspapier, welches schon seit dem Anfang des neunzehnten Jahrhunderts im Gebrauch ist und aus sehr dünnem, festem Papier besteht, welches mit einer Mischung eines ausgiebigen Pigmentes mit Talg eingerieben ist. Das ausgiebigste Pigment dürfte das Berliner Blau sein, daher wird dieses Pauspapier meistentheils in blauer Farbe hergestellt. Legt man nun ein solches Blatt Papier zwischen zwei andere und schreibt mit einem Bleistift auf dem oberen derselben, so drücken sich die Schriftzüge auf dem unteren ab. Der Druck, welchen der schreibende Stift auf die Mischung von Farbstoff und Talg ausübt, genügt, um eine geringe Menge des letzteren zu schmelzen, die Farbe, mit der das Papier eingerieben ist, wird für einen Augenblick halb flüssig und klebrig und klatscht sich daher auf das unterliegende Papier ab. Der Druck, den man beim Schreiben mit dem Bleistift ausüben muss, ist offenbar nothwendig für das Zustandekommen der Copie; aus diesem Grunde kann man auch dieses Copirverfahren nicht anwenden, wenn man auf dem oberen Blatte mit Tinte schreibt, denn hier muss man den Druck auf dasjenige Maass herabmindern, welches nothwendig ist zum Oeffnen und Schliessen der beiden Federspitzen; ein Druck, der das Maass des Nothwendigen überschreitet, würde beim Schreiben mit der Feder der Schrift selbst zum Nachtheil gereichen. Gerade darin, dass das Schreiben mit Feder und Tinte eine sehr sorgfältige Regulirung des von der Hand ausgeübten Druckes erfordert, liegt die Schwierigkeit begründet, welche unsere ABC-Schützen beim Erlernen des Schreibens mit der Feder empfinden; die feine Schulung der Hand, welche diese Art des Schreibens erfordert, ist bei Jedem von uns, so selbstverständlich sie uns auch scheint, das Product jahrelanger Uebung.

Das Verfahren, eine schmelzbare Farbe durch Druck und Reibung zu verflüssigen und auf diese Weise zum Schreiben zu benutzen, kann auch noch auf andere Weise der Praxis dienstbar gemacht werden, als durch das eben beschriebene Pauspapier. An die Stelle der Röthelstifte, mit welchen Dürer, Lionardo und die anderen Zeichner des Mittelalters arbeiteten und welche genau so wie die Graphitstifte durch blosse Reibung an der Papierunterlage abfärbten, sind in unserer Zeit die Farbstifte getreten, welche aus einer Mischung von ausgiebigen Pigmenten mit fettem Thon und Stearinsäure bestehen. Durch das Schreiben wird die letztere zum Schmelzen gebracht und die Farbe haftet am Papier. Auch hier ist wieder Preussischblau das ausgiebigste Pigment und daher sind die Blaustifte weit besser zum Schreiben geeignet, als die rothen und grünen. Solche Stifte sind in ihrer Wirkungsweise der Tinte viel mehr verwandt, als dem Bleistift, sie theilen daher auch mit der Tinte die Eigenthümlichkeit, dass sie sich durch Gummi nicht wegradiren lassen. Der Farbstoff ist eben an dem Papier regelrecht festgeklebt, er haftet an ihm nicht bloss durch Adhäsion, wie Reissblei und Röthel.

Dadurch, dass man die Mengenverhältnisse der schmelzbaren Substanz und des Farbstoffes passend abstimmt, kann man Stifte erhalten, welche leichter oder weniger leicht abfärben. Auch kann man einen Theil der Stearinsäure durch leichter schmelzende Fettkörper wie Wachs und Talg ersetzen. Derartige Blaustifte sind in mancher Hinsicht interessant; man kann an ihnen, wenn man genau aufpasst, das Schmelzen des farbigen Materials während des Schreibens thatsächlich beobachten. Auf Papier sind sie weniger verwendbar, denn sie schmelzen bei dem Druck, den wir auf einen Schreibstift auszuüben pflegen, in Verbindung mit der starken Reibung am Papier so leicht, dass sie einen schmierigen Strich liefern. Dafür sind sie aber mit grossem Vortheil verwendbar zum Schreiben auf sehr

glatten Flächen, die nur eine geringe Reibung und daher auch nur eine geringe Wärme entwickeln. Solche Stifte sind daher geeignet zum Schreiben auf Glas und werden zu diesem Zweck seit einer Reihe von Jahren in den Handel gebracht.

Bekanntlich ist es nicht Reibung allein, durch welche mechanische Arbeit in Wärme verwandelt werden kann, auch Druck und Schlag werden direct in Wärme umgesetzt. Das weiss der Schmied, welcher die grosse Bedeutung kennt, die die Anwendung regelmässiger, nicht zu schneller und nicht zu langsamer Hammerschläge für das auf dem Ambos liegende Werkstück besitzt. Ein guter Schmied hämmert schnell genug, um die dem Stahl im Ofen einmal verliehene Hitze lange Zeit in demselben zu erhalten, aber auch langsam genug, um zu verhindern, dass der Stahl heisser wird, als er aus dem Ofen kam, wodurch er unter Umständen „verbrennen" könnte.

Auch auf die Schmelzung durch Schlag und Stoss sind wichtige Schreib- und Copir-Verfahren gegründet worden. Die Art und Weise, wie die Schreibmaschinen ihre Schrift erzeugen, beruht einzig und allein auf der Schmelzung leicht flüssiger Farben durch die Wirkung des Schlages. Bei weitem die Mehrzahl dieser Maschinen benutzten ein Band, gegen welches die in Stahl gravirten Buchstaben anschlagen. Das Band ist mit einer sehr leicht schmelzbaren Farbe imprägnirt. Nur ist man hier aus manchen Gründen frühzeitig von der Verwendung fetter Farben ab- und zu derjenigen glycerinhaltiger übergegangen. Die Farben, mit welchen heute die Bänder der Schreibmaschinen imprägnirt werden, bestehen aus Auflösungen von sehr viel Anilinfarbstoff und ein wenig Seife, Harz und Wachs in so wenig Glycerin, dass das Ganze bei gewöhnlicher Temperatur vollständig fest ist; in dem Augenblick aber, wo der gegen das Papier schlagende Stahlbuchstabe die ihm innewohnende lebende Kraft in Wärme umsetzt, schmilzt die feste Masse und klebt am Papier fest. Die Verwendung des Glycerins, d. h. eines in Wasser leicht löslichen Erweichungsmittels für den Farbstoff, hat den grossen Vortheil, dass die entstehende Schrift ebenso wie gewöhnliche Tintenschrift mit Wasser copirbar ist. Da, wo es auf diese Copirbarkeit nicht ankommt, also z. B. bei dem Durchschlagspapier, welches man bei der Schreibmaschine benutzt, wenn man gleichzeitig mit dem Original eine oder mehrere Copien herstellen will, kehrt auch die Schreibmaschine zur Verwendung einer mit Talg angerührten Schmelztinte zurück.

Die im Vorstehenden besprochenen Verfahren zur Erzeugung von Schrift mit Hilfe von schmelzbaren Tinten bildet ein interessantes Seitenstück zu den in meinen früheren Aufsätzen geschilderten Copirverfahren. Hier wie dort handelt es sich um Uebertragung einer an anderer Stelle ausgebreiteten Farbmasse auf das zu beschreibende Papier, aber während bei der Copirtinte und dem Hektographen diese Uebertragung durch Lösung erfolgt, haben wir es in den heute besprochenen Fällen mit Schmelzung zu thun. Bei allen anderen Vervielfältigungsprocessen muss für die Entstehung der Copien ein ganz neuer, von der Herstellung des Originals unabhängiger Farbstoff zur Hilfe genommen werden. Die Art und Weise, wie dies geschieht, ist nicht selten ebenfalls sinnreich genug; wir werden diesen Processen bei einer späteren Gelegenheit vielleicht eine Rundschau widmen.

WITT. [7562]

* * *

Ein neuer Diplodocus. Sehr bald nach der Entdeckung eines vollständigeren Exemplares dieses grossen Dinosauriers, das 1897 in das American-Museum kam, wurde 1899 noch ein zweites, in anderen Theilen noch besser erhaltenes, in den Ober-Juraschichten bei Sheep Creek in Albany-Country (Wyoming) von J. L. Wortman entdeckt und nach dem Carnegie-Museum gebracht. Zwar sind von dem neuen Exemplar nur 14 m der Wirbelsäule in gutem Zustande gefunden worden, aber sie erlauben, wie Hatcher in *Science* berichtet, die Angaben von Osborn und Holland über das erstgefundene in manchen wesentlichen Punkten zu ergänzen und zu berichtigen. Im besonderen gross ist der Unterschied der Halslänge dieses Riesenreptils, welche Osborn auf 12 Fuss schätzte, während sie bei dem neuen Exemplar 21 Fuss beträgt. Dieser ungeheure Hals erinnert in mehr als einer Beziehung an den Hals der Straussvögel (Ratiten). Hatcher rechnet, dass das Thier mindestens 15 Halswirbel, 11 Rückenwirbel, 4 Kreuzbeinwirbel und 37 Schwanzwirbel besass, so dass die Länge des Gesammtskelettes, die Osborn auf 58 Fuss schätzte, wahrscheinlich um ungefähr 10 Fuss zu gering angeschlagen war, da bei dem neuen Exemplar schon der Hals allein um 9 Fuss länger gefunden wurde, als Osborn ihm gegeben. Marsh, der erste Beschreiber des Thieres, hatte die Zahl der Rückenwirbel auch grösser (14 Stück) gefunden, als Osborn, und Hatcher hält es nach seinem Befunde (das Skelett zeigt zwischen Hals- und Rückenwirbel eine Lücke) nicht für unwahrscheinlich, dass diese Angabe der Wirklichkeit näher kam, als die neueren. [7516]

* * *

Eine Unterpflaster-Stufenbahn in Paris. Die während der Ausstellung in Paris im Betrieb gewesene Stufenbahn soll einen nicht unerheblichen finanziellen Misserfolg gehabt haben. Der Grund lag vielleicht weniger in der geringen Benutzung derselben als in den ausserordentlich grossen Herstellungskosten der als Hochbahn gebauten Stufenbahn mit elektrischem Betriebe. Sie würde vielleicht erst dann zu einer Rentabilität gelangt sein, wenn die Benutzung eine dauernde hätte sein können, zumal die Bauweise aus Sicherheitsgründen einer solchen vollkommen entsprach. Allerdings wäre dann doch wohl zu erwarten gewesen, dass der in der That unerträgliche Lärm der rollenden Bahn den Einspruch der Anwohner herausgefordert haben würde. Immerhin hat sich die Stufenbahn als Verkehrsmittel wohl als zweckmässig erwiesen und scheint es ihr deshalb auch an Liebhabern nicht zu fehlen, denn die *Construction moderne* berichtet über den Plan einer Stufenbahn in Paris, die einen Ring von etwa 10 km Länge bilden und von der Avenue de l'Opéra dem Zuge der Boulevards des Italiens, Montmatre u. s. w. bis zum Boulevard de Sébastopol, dann der Rue de Turbigo, Rue du Pont Neuf, Rue de Rivoli als Unterpflasterbahn folgen und zur Avenue de l'Opéra zurückkehren soll. Zur Steigerung der Beförderungsschnelligkeit und damit der Leistungsfähigkeit soll die Bahn statt der bisher gebräuchlichen drei Stufen deren vier erhalten. Von einer festen Plattform als erste Stufe besteigt man die zweite Stufe von 1,5, dann die dritte Stufe von 3 und darauf die vierte Stufe von 5 m Geschwindigkeit in der Secunde, so dass man die ganze Bahnstrecke in etwa 34 Minuten durchfahren könnte. Ob aber eine solche Bahn von so kostspieligem Bau und Betriebe sich rentiren wird, darf bezweifelt werden. [7534]

* * *

Räumlich weit getrennte Lebensformen, d. h. ein Vorkommen derselben oder doch nahe verwandter, offenbar zusammengehörender Arten an weit entfernten Orten, während sie auf dem gesammten Zwischengebiet fehlen,

regen jedesmal die Phantasie der Forscher zu der Frage an, wie eine solche Vertheilung entstanden sein könne? Manchmal giebt sich die Ursache leicht in einer Verschleppung zu erkennen, so z. B. bei dem kleinen flugunfähigen Schmarotzerkäfer *(Platypsyllus castoris)*, der zuerst nur im Pelzwerk des canadischen Bibers angetroffen worden war, dann aber auch auf Elb- und Rhonebibern gefunden wurde, und offenbar mit seinem Wirthe gewandert ist. In anderen Fällen legt das unzusammenhängende Auftreten von Lebensformen Zeugniss dafür ab, dass die jetzt getrennten Lebensgebiete in früheren Erdepochen zusammenhängend waren, und sehr alte Formen von Landthieren, wie die *Peripatus*-Arten, kommen in allen Erdtheilen vor, die wärmere Striche einschliessen. Einen eigenthümlichen Fall dieser Art behandelte Professor W. M. Wheeler im *American Naturalist*. Vor etwa 15 Jahren wurde auf Sicilien ein bis dahin unbekanntes und sehr abweichend gebautes Spinnenthier entdeckt, welches eine oberflächliche Aehnlichkeit mit den sogenannten Geisselskorpionen darbot, aber sich in Wirklichkeit als recht verschieden von denselben herausstellte und unter dem Namen *Koenenia mirabilis* zum Vertreter einer besonderen Gruppe erhoben werden musste. Auf Sicilien wurde die *Koenenia* in Gesellschaft von Kerbthieren der niedersten Art, die an schattigen Orten unter Genist und Steinen leben, wie Tausendfüsslern und Thysanuren der Gattungen *Japyx*, *Campodea*, *Pauropus* u. a. gefunden. Im letzten Frühjahr fand Professor Wheeler nunmehr dasselbe Spinnenthier mit Vertretern verschiedener Arten derselben Gattungen zusammen (mit Ausnahme von *Pauropus*) in Texas und weist den Gedanken ab, dass man hierbei an eine neuerliche Wanderung von Sicilien nach Texas oder umgekehrt denken dürfe. Gerade ihre Gesellschafter, jene niedersten flügellosen Landinsekten haben die weiteste Verbreitung, und eine niedere Thysanure *(Projapyx stylifer)*, die in Liberien und Argentinien vorkommt, liefert das beste Seitenstück dazu. Man muss diese Thiere als Ueberreste ehemals weltweit verbreiteter Faunen betrachten. [7507]

* * *

Afrikanische nesterbauende Fische. Die Entwickelungsgeschichte niedrig stehender Fische bildet seit einiger Zeit den Gegenstand eifrigen Studiums, da sich hieraus besonders wichtige Aufschlüsse ziehen lassen, und dieserhalb war Dr. J. S. Budgett im letzten Sommer nach Afrika gereist, namentlich um in den Sümpfen des Gambia-Flusses die Eier des Flösselhechtes *(Polypterus bichir)* zu suchen. Es ist dies ein letzter Ueberrest aus der in der paläozoischen Epoche stark vertretenen Ganoiden-Familie der Quastenflosser, welche die muthmaassliche Urform der Fischflossen, den beiderseits gefiederten Flossenstiel bewahrt und auf ihre Nachkommen, die Lurchfische, vererbt haben. Es gelang Budgett leider zwar nicht, Eier des Flösselhechtes zu finden, wohl aber kam ein junges, erst $^5/_4$ Zoll langes Exemplar des bis vier Fuss lang werdenden Fisches in seine Hände und zeigte sehr lehrreiche Bildungen. Die Rückenflosse, welche beim erwachsenen Thier in 8—18 Flösschen getrennt ist, war hier noch zusammenhängend, die Hautknochen waren noch nicht entwickelt und jederseits am Kiemendeckel stand eine grosse äussere Kieme. Statt der gesuchten *Polypterus*-Nester fand Budgett sehr zahlreiche, in den Untergrund der Gewässer gegrabene Nester des afrikanischen Molchfisches *(Protopterus annectens)**) mit vielen Eiern und Jungen. Wie bei so vielen Lurchen ist es auch bei diesem Lurchfisch das Männchen, welches sich mit der Brutpflege befasst, sich mit den Eiern vergräbt und sie nicht eher verlässt, bis die Jungen ausgekommen sind. Auch von dem sonderbaren *Gymnarchus niloticus*, einem sechs Fuss lang werdenden aalförmigen Fisch, der ein langes elektrisches Organ besitzt, an welchem man aber noch keine Wirkungen beobachtet hat, wurden Nester gefunden, und zwar schwimmende. Diese Nester sind zwei Fuss lang und einen Fuss breit, ihre Ränder erheben sich auf den beiden Langseiten und am Ende einige Zoll aus dem Wasser, aber die vordere Wandung, da, wo der Eingang des Nestes liegt, ist niedrig. Auch von *Hyperopisus bebe*, einem Fisch, der gleich *Gymnarchus* zu den Mormyriden mit pseudoelektrischen Organen gehört, von *Heterotis niloticus* und *Sarcodaces Odoë* wurden Nester erbeutet, so dass, wenn auch das Hauptziel nicht erreicht wurde, viel Neues beobachtet werden konnte. E. K. [7515]

*) Vergl. *Prometheus* Jahrg. I, S. 657.

* * *

Orientirungssinn der Brieftauben. Die in Tourcoing erscheinende *Revue colombophile* veröffentlicht den ausserordentlichen Fall zweier Tauben, die, ohne dazu besonders trainirt zu sein, den Weg zu ihrem 360 km entfernten Schlage unter erschwerenden Umständen zurück fanden. Es waren zwei Männchen, die ein Pariser ganz jung geschenkt erhielt und auf seinem Hofe unter dem übrigen Geflügel umherfliegen liess. Nach $3^1/_2$ Jahren brachte er sie nach dem Périgord und hielt sie einen ganzen Monat gefangen, damit sie nicht nach Paris zurückfliegen möchten. Sie paarten sich daselbst, ihre Weibchen hatten Eier und Junge, aber sobald sie frei gelassen wurden, verschwand erst das eine und bald darauf auch das andere Männchen und sie kamen nach zwei resp. drei Tagen in ihrem Pariser Schlag wieder an. Es war also ihr erster Versuchsflug, den die $3^1/_2$ Jahre alten Brieftauben, ohne dazu besonders erzogen zu sein, mit solcher erstaunlichen Sicherheit, noch dazu nach längerer Einsperrung, vollführten, während man sonst bei der regelmässigen Zucht mit Entfernungen von 2—3 km anfängt. Handelte es sich um einen Fall, so würde man von einem Wunderkinde sprechen, da es aber gleich zwei Tauben waren, die den Weg zu verschiedenen Zeiten zurück fanden, so scheint ein Ueberschreiten verbreiteter Fähigkeiten ebenso wenig wie ein Zufall obgewaltet zu haben. Das genannte Journal sucht zur Erklärung einen sechsten Sinn herbeizuziehen, den Bonnier im inneren Ohr, Cyon in den Nasenhöhlungen sucht, allein es lässt sich in Wirklichkeit kaum ein anderer Schluss machen als der, dass bei guten Rassen der Orientirungssinn angeboren sein muss, worin er auch bestehen möge. E. K. [7517]

* * *

Die Fühler der Mauerasseln haben nicht nur die den Fühlern im allgemeinen zugeschriebene Bedeutung als Sinneswerkzeuge, sondern finden gleichzeitig als Bewegungsorgane Verwendung. Sie dienen nämlich zum Umwälzen des auf den Rücken gefallenen Thieres. Um sich aus dieser fatalen Situation zu befreien, stemmt es die ziemlich kräftig entwickelten Fühler fest auf den Boden, biegt den Rücken hohl, so dass seine Mitte möglichst weit von der Erde entfernt ist und der Körper nur mit seinem hinteren Ende und den Fühlern aufliegt. Das Uebergehen in die normale Lage ist dem Thiere dann ein Leichtes. Es lässt sich einfach auf die Seite fallen und vermag nun mit seinen Füssen den Boden zu berühren und sich vollends zurecht zu drehen. Bei der gewölbten Gestalt seines Panzers und der Anordnung der Beine, welche natürlich unterhalb

desselben stehen und durch den Rand des letzteren in ihrer Bewegung beschränkt sind, wäre es dem Thiere ohne Zuhilfenahme der Fühler unmöglich, sich aufzustellen. Es wäre, genau so wie eine auf den Rücken gewälzte Schildkröte, dem Verderben preisgegeben. [7540]

* * *

Schalenbildungen bei den achtarmigen Tintenfischen. Bisher glaubte man von den achtarmigen Tintenfischen (Octopoden), dass ihnen jegliche Andeutung einer inneren Schalenbildung, wie sie bei den zehnarmigen Formen (Dekapoden), z. B bei der bekannten Sepia, überall zu finden ist, fehle. Neuerdings jedoch ist es Appellöf gelungen, Rudimente der inneren Schalen auch bei den Octopoden nachzuweisen. Wie der Beobachter in *Bergens Museums Aarbog* mittheilt, kann man diese Schalenreste leicht zu Gesicht bekommen, wenn man einem gemeinen Seepolypen *(Octopus vulgaris)* oder einem Moschuspolypen *(Eledone moschata)* die Eingeweide ausnimmt und von innen die Rückenseite des Mantels betrachtet. Dann wird man zu jeder Seite der Mittellinie einen dunklen Streifen bemerken, der in seinem vorderen Abschnitte mehr und mehr von der Mittellinie divergirt. Schneidet man einen derartigen Streifen durch, so findet man, dass er von einem schmalen, im Durchschnitte rundlichen, harten Körper, der in einem langen, cylindrischen Hohlraume lagert, gebildet wird. Diese stäbchenförmigen Gebilde sind schon seit langer Zeit bekannt; nach dem Vorgange Cuviers hat man sie als Knorpelstreifen bezeichnet. Mit Knorpel haben sie aber gar nichts zu thun; vielmehr sind sie aus chitinartiger Substanz aufgebaut, die von den Zellen des das Stäbchen einschliessenden Hohlraumes abgeschieden wird. So lehrt die histologische Betrachtung der beiden inneren Rückenstreifen, dass es sich um schalenartige Gebilde handelt. Erhärtet wird die Richtigkeit dieser Auffassung durch die Beobachtungen an ganz jugendlichen Seepolypen. Hier zeigt sich auf das deutlichste, dass die Zellschichten, die zur späteren Absonderung der beiden Chitinstäbchen berufen sind, ihren Ursprung nehmen von Zellen, die der Schalendrüse der jugendlichen Zehnfüssler genau analog sind. Demnach kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass auch die Octopoden echte innere Chitinschalen besitzen. Die nahe Verwandtschaft der Octopoden mit den Dekapoden wird hierdurch von neuem klar bewiesen.

Dr. W. Sch. [7520]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dolezalek, Dr. Friedrich. *Die Theorie des Bleiaccumulators.* gr. 8°. (VII, 122 S. mit 30 Abbildungen.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Weisse, Hermann, Major z. D. *Der dynamische Flug-Apparat.* Seine Verfehmung, seine naturgesetzliche Grundlage und seine Zukunft. 8°. (38 S. mit 7 Abbildungen.) Berlin, Emil Lehmann. Preis 0,50 M.

Ruskin, John. *Der Kranz von Olivenzweigen.* Vier Vorträge über Industrie und Krieg. Aus dem Englischen übersetzt von Anna Henschke. (John Ruskin, Ausgewählte Werke in vollständiger Uebersetzung. Band III.) Buchschmuck von J. V. Cissarz, Dresden. Titelzeichnung von Otto Eckmann, Berlin. 8°. (239 S.) Leipzig, Eugen Diederichs Verlag. Preis 3 M., geb. 4 M.

Plehn, Dr. phil. Marianne. *Das Problem des Lebens.* (Sammlung populärer Schriften, herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin. No. 55.) gr. 8°. (22 S.) Berlin, Hermann Paetel. Preis 1 M.

Reuleaux, F. *Die mechanischen Naturkräfte und deren Verwertung.* Mit 20 Abbildungen. (Sammlung populärer Schriften, herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin. No. 56.) gr. 8°. (39 S.) Ebenda. Preis 1,20 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Die im *Prometheus* XII. Jahrgang, S. 180 beschriebene Dunkelkammer dürfte wenigstens im Princip nach verschiedenen Ihrer Leser nicht ganz unbekannt sein, da mehrere meiner Bekannten — damals Studirende der techn. Hochschule zu Hannover — einen ähnlichen Apparat benutzten. Wer zuerst auf den Gedanken gekommen ist, weiss ich nicht. In seiner einfachsten Form bestand die Dunkelkammer aus einem Pappkasten mit eingesetzten rothen Scheiben im Deckel und an einer Seitenwand. Die Seiten liefen aus zu Manschetten, deren über die Arme stülpbare Enden in Gummibändern endigten. Ich habe die Dunkelkammer dann für meinen eigenen Gebrauch noch verbessert und zwar in der Weise, dass ich über ein zusammenlegbares Drahtgestell eine Hülle aus gummirtem Stoff, Weich- und Hartgummi, die ebenfalls in Manschetten endigte, zog, und in welche rothe und gelbe Scheiben einzusetzen waren. Auseinandergeklappt bildeten sich innen die zur Entwickelung nöthigen Schalen, zusammengelegt liess sich der ganze Apparat leicht an jeder photographischen Tasche anbringen. Wegen des beschränkten Raumes, der nur das Hereinbringen geringer Flüssigkeitsmengen — Spülwasser — gestattete, habe ich die Benutzung dieses Apparates längst aufgegeben. Ich habe mir eine zusammenlegbare Dunkelkammer hergestellt, die mir sehr gute Dienste leistet und deren Beschreibung ich hier folgen lasse.

Die Dunkelkammer besteht aus lichtdicht gummirtem, kalt vulcanisirtem, feinstem Jaconnetgewebe in Form eines grossen Sackes, der oben dachartig zuläuft und in einem Gummihütchen endigt. In den Wandungen des Sackes sind Oeffnungen angebracht, welche das lichtdichte Einsetzen von rothen und gelben Glasscheiben gestatten. Letztere können durch einen kleinen Vorhang geschlossen werden. Zum Gebrauch im Zimmer bringe ich den Sack über einen aufgespannten Regenschirm, den ich mittelst Dreifuss und Klemmschraube festhalte. Der Sack ist so gross gemacht, dass ein mittelgrosser Tisch nebst Stuhl bequem darin Raum finden. Um ein lichtdichtes Aufliegen auf dem Boden zu ermöglichen, ist unten ein mit Bleischrot gefüllter Saum angebracht. Die Gummirung ist, um sie möglichst weich zu machen, stark mit Faktis versetzt worden. Der Quadratmeter eines solchen Stoffes beträgt gummirt etwa 80—100 g, so dass die ganze Dunkelkammer ohne Glasscheiben etwa 1200 g wiegt. Wenn ich den Apparat im Freien benutzen will, hänge ich die mit Gummihütchen überzogene Schirmspitze an einem Baumast auf. Den Wasserbehälter hänge ich innen an dem Schirmgriff auf; als solchen benutze ich, vielleicht auch neu für Ihre Leser, die Tasche, die zur Aufnahme des photographischen Apparates dient, welche zu diesem Zweck einen herausnehmbaren, gummirten Stoffeinsatz hat. [7538]

London, im Januar 1901.

Dr. phil. Geo Schumacher.

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 595. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 23. 1901.

Wird der Erddurchmesser durch Abkühlung der Erdkugel vermindert?

Mit einer Abbildung.

Die Entstehung der Gebirge wurde früher von den Geologen auf eine Hebung der erstarrten Erdrinde durch Einwirkung des flüssigen Erdinnern zurückgeführt, und es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass sehr viele geologische Beobachtungen sich nur schwer in anderer Weise erklären lassen.

In neuerer Zeit nehmen die Geologen vielfach an, dass die Gebirge als Folge einer, durch die Abkühlung der Erdkugel bedingten Verkürzung des Erddurchmessers entstanden seien, und es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass verschiedene Beobachtungen sich durch diese Hypothese besser erklären lassen als durch die frühere. Diese neuere Erklärung lag auch sehr nahe, so lange man es als feststehend betrachtete, dass jede Abkühlung eines Körpers eine Volumverminderung bedinge.

Noch in der Mitte der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts lehrte der Physiker Dove, der Vater der Meteorologie, es sei eine ausserordentliche Weisheit der Natur, dass allein das Wasser eine Ausnahme von diesem Gesetz ergebe, indem es bei 3—4° über Null seine grösste Dichtigkeit erlange und bei weiterer Abkühlung bis zum Gefrierpunkt sich wieder ausdehne. Es war indess schon mindestens Anfang der vierziger Jahre bekannt, dass Gusseisen und Wismuth sich ähnlich verhalten*).

Obwohl nun der Gegenstand eigenthümlicherweise noch sehr wenig erforscht ist, sind doch allmählich eine Reihe weiterer ähnlicher Thatsachen bekannt geworden, welche die Frage berechtigt erscheinen lassen, ob thatsächlich der Abkühlung der Erdkugel immer eine Verkürzung des Erddurchmessers entsprechen muss.

Diese Frage ist aus anderen Gründen von Astronomen der Académie française, wie Bailly und Anderen, im letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts erörtert und damals unter Prüfung verschiedener älterer, astronomischer Beobachtungen, welche bis auf Ptolemäus zurückreichten, dahin entschieden worden, dass eine Verkürzung des Erddurchmessers daraus nicht gefolgert werden könne.

Hierbei muss zur Beleuchtung des Werthes dieser Beobachtungen bemerkt werden, dass die bis zur gleichen Zeit zurückreichenden Beobachtungen der Sonnenfinsternisse bewiesen haben, dass die Umlaufsgeschwindigkeit des Mondes um die Erde grösser geworden ist.

*) Graham-Otto, *Lehrbuch der Chemie*. Ausgabe von 1846.

Es hat ferner Mitscherlich mindestens schon Anfang der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts constatirt, dass Krystalle des irregulären Systems sich beim Erwärmen nach gewissen Richtungen verkürzen und nach anderen ausdehnen, und es sei hier die Einschaltung gestattet, dass die dadurch bedingten inneren Reibungen wohl die Ursache der thermo-elektrischen Erscheinungen sein dürften, welche beim Erwärmen gewisser Krystalle und besonders des metallischen Wismuth auftreten. Später fand Fizeau, dass der Smaragd seine grösste Dichtigkeit bei — 4,2° besitzt, bei weiterer Abkühlung sich ausdehnt und dass Diamant und Kupferoxydul sich ähnlich verhalten*).

Weiter haben in neuerer Zeit Niet und Winkelmann acht Metalle untersucht und gefunden, dass Zinn, Zink, Gusseisen, Wismuth, Antimon und Kupfer sich beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand ausdehnen, während Blei und Kadmium sich zusammenziehen**). Es muss jedoch hier bezüglich des Blei bemerkt werden, dass schon mindestens Anfang der vierziger Jahre bekannt war, dass Bleikrystalle nur dann erzielt werden, wenn dem Blei beim Erstarren Gelegenheit gegeben wird, sich auszudehnen***).

Vincentini und Omodei fanden, dass Kadmium, Blei und Zinn beim Gefrieren eine Zusammenziehung erfahren**), und es dürfte diese Abweichung des Zinns von den früheren Beobachtungen vielleicht auf veränderte Umstände der Erstarrung zurückzuführen sein. Die Differenzen in den Angaben über das specifische Gewicht vieler Metalle dürften lediglich auf veränderte Erstarrungsumstände zurückzuführen sein, da die geringen Verunreinigungen mit Rücksicht auf das specifische Gewicht derselben die Differenzen nicht erklären können.

Danach erscheint es wohl angebracht, die Frage anzuregen, ob nicht von einem gewissen Zeitpunkte der Abkühlung der Erde an, jede weitere Abkühlung bis zur vollständigen Erstarrung des flüssigen Inneren mindestens compensirt wird durch entsprechende Ausdehnung des Letzteren beim Erstarren.

Es wird hierbei davon ausgegangen, dass den Beobachtungen, welche zu der Annahme eines flüssigen Erdinnern zwingen, bisher keine thatsächlichen Beobachtungen für das Gegentheil gegenüberstehen. Wir wissen bezüglich des Erdinnern, dass das nach vier verschiedenen Methoden ermittelte specifische Gewicht der Erdkugel etwa 5,6 beträgt. Da nun die Erdrinde, abgesehen von dem bedeutenden Wasserquantum, wesentlich aus Gesteinen besteht, die ein specifisches Gewicht von 2 bis 3,5 höchstens haben, so muss angenommen werden, dass das Erdinnere lediglich sogenannte schwere Metalle enthält.

*) Wüllner, *Wärmelehre*. 1896.

**) Wüllner, *Wärmelehre*. 1896, S. 653, 654.

***) Graham-Otto, *Lehrbuch der Chemie*. 1846.

Es muss ferner angenommen werden, dass das Mengenverhältniss der verschiedenen schweren Metalle zu einander annähernd demjenigen entsprechen wird, welches wir in der Erdrinde beobachten. Es dürfte daher das Eisen weit überwiegen und Kupfer, Zink, Blei, Mangan u. s. w. erst in zweiter Reihe stehen. Hierfür spricht auch der Umstand, dass die Einschlüsse schwererer Gesteine in Meteorsteinen, von schweren Metallen fast nur Eisen enthalten, und die Meteoreisen weit überwiegend aus Eisen bestehen. Auch der von Nordenskjöld auf Spitzbergen beobachtete kosmische Staub enthielt nur Eisen.

Es dürfte daher weitaus am wichtigsten sein, festzustellen, wie gross die Ausdehnung ist, welche das Eisen beim Erstarren erleidet und ob dieselbe grösser ist als die Schwindung, welche bei der Abkühlung vom Gefrierpunkt auf die gewöhnliche Temperatur eintritt.

Es waren nun leider alle Bemühungen, Etwas über das diesbezügliche Verhalten von Flusseisen und Gussstahl zu erfahren, vollständig vergeblich.

Es konnte somit nur das kohlenstoffreichere Gusseisen in Betracht gezogen werden, was aber vielleicht vorläufig genügen dürfte.

Wenn man sich die Frage vorlegt, in welcher Form der Kohlenstoff auf unserem Erdball vorhanden war, als letzterer sich mit einer festen Rinde zu bedecken anfing, so muss bei der ausserordentlich grossen Aufsaugungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff, wie solche sich besonders bei der Herstellung von Cementstahl zeigt, angenommen werden, dass ein erheblicher Theil des Kohlenstoffs mit Eisen verbunden, bezw. in diesem gelöst, das Eisen also Gusseisen war, das heisst, ein Eisen, von dem wir wissen, dass es bei langsamem, allmählichem Erkalten von sehr hoher Temperatur aus, sich beim Erstarren ausdehnt. Hierfür spricht auch das Auftreten des Kohlenstoffes als Mineral in Form des Graphit, wie er sich aus der Verbindung mit Eisen, bezw. aus der Auflösung in Gusseisen, unter Umständen in grossen Mengen ausscheidet.

Hierfür spricht ferner, dass man in den Meteoreisenmassen schon häufig Graphit gefunden hat, ja sogar auch Kohlenwasserstoffe, wie solche beim Auflösen des Gusseisens in Säure entstehen und daher auch entstehen müssen, wenn kohlenstoffhaltiges Eisen durch die Atmospärilien oxydirt wird*).

Es ist bekannt, dass geschmolzenes Gusseisen beim Giessen in eiserne, eine sehr rasche Abkühlung bewirkende Schalen sich in mehr oder minder starkem Maasse in weisses, glashartes Metall verwandelt.

Ich verschaffte mir nun ein Gussstück von dem Querschnitt der Abbildung 280, von welchem die Seite *ab* in eiserne Schale, der andere Theil des Umfanges in Sand gegossen war. Es erwies

*) *Prometheus* V. Jahrg., S. 495; VII. Jahrg., S. 721 u. 778.

sich nun der Theil *abdc* des Querschnittes als ganz weiss, strahlig, glashart, der Theil *efgh* als feinkörniges graues, und der Theil *cdfe* als etwa halbirtes Eisen. Ich habe dann eine dem Querschnitt entsprechende Platte von etwa 6 mm Stärke absägen lassen und diese durch weitere Schnitte in den Linien *cdfe* in drei Theile getheilt.

Herr Dr. Krügel, früher Assistent im chemischen Institut der Universität Breslau, hatte die Freundlichkeit, das specifische Gewicht dieser drei Platten zu bestimmen und es ergab sich dasselbe

für *abdc* Weisseisen 7,54,
„ *cdfe* halbirtes 7,28,
„ *efgh* graues Eisen 7,23.

Es war somit aus demselben Material durch verschieden rasche Abkühlung eine Differenz des specifischen Gewichtes von 0,31 = 4 Procent etwa entstanden.

Diese erhebliche Ausdehnung war indess nur eine scheinbare, weil vermuthet werden musste, dass bei dem Weisseisen in Folge der plötzlichen Abkühlung eine Contraction stattgefunden haben könnte. Um hierüber klar zu werden, musste das specifische Gewicht der betreffenden geschmolzenen Eisenmasse ermittelt werden, und dies gelang in folgender Weise.

Es ist bekannt, dass graues Gusseisen, vom Moment des Erstarrens bis zur Abkühlung auf die gewöhnliche Temperatur, eine lineare Volumenverminderung von 9 mm pro Meter, also 0,9 Procent, erleidet. Es ist ferner bekannt, dass bei der Herstellung von Schalengussroststäben, bei denen sich das Eisen durch die ganze Masse in Weisseisen verwandelt, die vorhin erwähnte Schwindung etwa doppelt so gross ist, also 1,8 Procent; es existirt jedoch eine ältere Angabe*), welche die Schwindung für Weisseisen auf 2 bis $2^1/_2$ Procent beziffert.

Hieraus berechnet sich folgende Relation:

Es musste das specifische Gewicht des geschmolzenen Eisens zur Bildung von grauem Eisen im Moment des Erstarrens sein:

$$7,23 - 0,9 \text{ Procent} = 7,165;$$

ferner dasjenige des geschmolzenen Eisens zur Bildung von Weisseisen:

$$7,54 - 2^1/_2 \text{ Procent} = 7,35.$$

Das geschmolzene Eisen hat also zur Bildung von grauem Eisen sich von 7,35 auf 7,165 specifisches Gewicht, also um $2^1/_2$ Procent ausgedehnt.

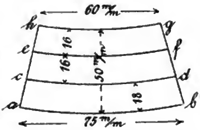
Diese anscheinend einwandsfrei ermittelte Thatsache dürfte wohl dazu angethan sein, zu weiteren Untersuchungen mit anderen Metallen, ja auch mit Gesteinen anzuregen.

Es ist die Vermuthung ausgesprochen worden, dass im Innern unserer Erde, als Folge des dort vermeintlich vorhandenen enormen Druckes, sich ein von einer flüssigen Schale umgebener magnetischer Eisenkern befinden müsse. Dieser Vermuthung darf wohl heute schon jede wissenschaftliche Berechtigung abgesprochen werden.

*) Graham-Otto, *Lehrbuch der Chemie*. 1846.

Einmal ist es bekannt, dass sowohl Magnetsteine wie Magneteisen schon bei Rothgluth ihren Magnetismus vollständig verlieren, andererseits kann eine Flüssigkeit, welche beim Uebergang in den festen Zustand sich ausdehnt, unmöglich durch Druck zum Erstarren gebracht werden. Dies ergiebt die hierfür von Thomson und Clausius entwickelte mathematische Formel*), und es hat auch thatsächlich Mousson experimentell bewiesen, dass Eis noch bei einer Temperatur von — 18 Grad durch hohen Druck zum Schmelzen gebracht werden kann.

Abb. 280.



Bestätigen weitere Untersuchungen die vorstehend begründeten Vermuthungen, so dürfte die von Leopold von Buch ausgesprochene Ansicht über die Ursache vulcanischer Ausbrüche wohl wieder zu Ehren kommen. Wenn, wie mehrfach angenommen wird, Meereswasser, welches durch vorhandene Oeffnungen in grosse Tiefen gelangt, dort chemische Processe als Ursache vulcanischer Ausbrüche hervorruft, so ist schwer einzusehen, weshalb diese Ausbrüche nicht, wie vereinzelt bei der Insel Santorin am Meeresgrunde, sondern in viel grösserer Zahl in Höhen von 1000 bis 3000 m und wohl noch höher über dem Meeresspiegel erfolgen.

Dagegen lässt sich, da das Wasser stärker abkühlend wirken muss als die Luft resp. die Ausstrahlung, nach den vorstehend begründeten Vermuthungen recht gut erklären, dass die Lava auswerfenden Vulcane fast immer in der Nähe von Meeren vorkommen, und zwar in Gegenden mit wärmerem Klima, sowie dass die Ausbrüche sich häufig in gleichmässigen Zeitabständen wiederholen. A. Fleischer, Reichenbach i. Schl. [7564]

Die Thierwelt der Moosrasen.

Von Professor Dr. Ferd. Richters, Frankfurt a. M.

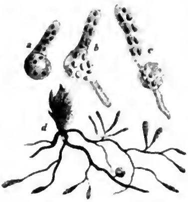
Mit fünfunddreissig Abbildungen.

Die Moose sind winzige Pflänzchen, die stets in kleinen oder grösseren Gesellschaften beisammen wachsen. Weiten Strecken der Erdoberfläche geben sie ihr Gepräge; im Moor und in der Tundra sind sie die herrschenden Pflanzen, im Moor die Torfmoose oder Sphagnaceen, in der Tundra die Widerthonmoose oder Polytrichiaceen. In anderen Landschaftsbildern treten sie bescheiden zurück, fehlen aber wohl in keinem gänzlich, denn

*) Wüllner, *Wärmelehre*, S. 667 bis 670.

allenthalben, wo nur ein Fleckchen Erdkrume, von anderen Pflanzen noch unbeansprucht, sich darbietet, wo nur irgendwie die Bedingungen für das Gedeihen von Pflanzen erfüllt sind, da stellen gerade Moose sich zu allererst ein, um den Boden dem Pflanzenwuchs dienstbar zu machen. Nur der absolut nackte Fels ist ihnen unzugänglich; auf diesem vermögen nur Flechten Fuss zu fassen. Wo wir auf kahlem Gesteine Moospolster antreffen, da haben sie sich entweder auf Staubansammlungen in Ecken angesiedelt oder es haben Flechten, diese Pioniere des Pflanzenwuchses, den Moosen die Stätte bereitet. An die Ernährung durch mineralische Stoffe stellen die Moose höchst bescheidene Anforderungen; die minutiösen Mengen, die das am Baumstamm herabrieselnde Regenwasser von dem in den Rissen der Rinde haftenden Staube löst oder aus den Zersetzungsproducten der Rinde in sich aufnimmt, genügt schon zur Ernährung der Mooskeime, die in unzähliger Menge erzeugt und von jedem Windhauch verbreitet werden. An Baumstämmen, auf Erdblössen im Walde, auf wenig betretenen Wegen in Feld und Garten, in den Ritzen zwischen den Pflastersteinen der Städte, in dem angewehten Staube auf Dächern und Mauern, auf der Erde der Blumentöpfe stellt sich jener bekannte grüne Anflug ein, der aus den sogenannten Vorkeimen von Moosen besteht. Die Fortpflanzungskörper der Moose, die Moossporen, die dorthin gerathen, sind nicht, wie die Samen der höheren Pflanzen, mit einem grösseren Vorrath von Nahrungsstoffen zur Ernährung des Keimpflänzchens ausgerüstet. Die erste aus der Moosspore hervorwachsende Zelle (Abb. 281 *a*) stellt sich, so zu sagen, sogleich auf eigene Füsse; sie obliegt sofort selbständig der Ernährung aus der Luft. Diese erste Zelle wächst dem Lichte zu und ist durch die in ihr befindlichen Chlorophyllkörner befähigt, die Kohlensäure der Luft auszunutzen, zu assimiliren. Die zweite, ihr diametral entgegengerichtete Zelle (Abb. 281 *b*) wendet sich vom Lichte ab, dringt in die Unterlage, auf welcher die Moosspore liegt, und vermittelt die Aufnahme mineralischer Stoffe aus derselben. Nun reiht sich Zelle an Zelle (Abb. 281 *c*), nach oben wie nach unten, und so entstehen Zellfäden, aus deren Verzweigung einerseits das Wurzelgeflecht (Abb. 281 *d*), andererseits jenes oberirdische Gewirr von grünen Fäden, der

Abb. 281.



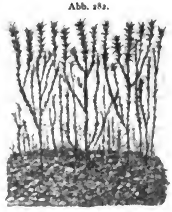
a b c Keimende Moossporen. *d* Vorkeim und sprossendes Moospflänzchen.

Vorkeim, das Moos-Protonema hervorgeht. Aus diesen Fäden knospen dann erst Laubsprosse (Abb. 281 *d*), die eigentlichen Moosspflänzchen, hervor, und so giebt eine Spore in der Regel nicht nur einem Pflänzchen, sondern einer Pflänzchengruppe, einem kleinen Rasen das Dasein. Da aber die Moose so viele Sporen ausstreuen und daher in den meisten Fällen zahlreiche, gleichartige Sporen an denselben Ort gerathen, so erklärt sich leicht das gesellige Auftreten dieser Pflanzen. Die auffällig gleichartige Zusammensetzung der Moosrasen lässt übrigens vermuthen, dass unter verschiedenen Moosarten in den ersten Lebensperioden oft auch ein scharfer Kampf ums Dasein geführt werden mag; von den Keimen verschiedener Moosarten, die gleichzeitig an demselben Orte aufgehen, wird diejenige Art, die den örtlichen Verhältnissen am besten angepasst ist, obsiegen und die andere erdrücken.

Bei der Mehrzahl der Moose, deren Blätter spiralig rings um den Stamm des Pflänzchen stehen, nehmen letztere eine senkrechte Stellung zur Unterlage ein; die reich verzweigten, dicht aneinandergedrängten Moospflänzchen bilden ein Waldesdickicht *en miniature* (Abb. 282). Andere Moose haben eine zweizeilige Beblätterung; ihre Achsen kriechen, in der Regel der Unterlage mehr oder weniger angedrückt, dahin und bilden in Folge ihrer Verzweigung ein mehrschichtiges Gitter- und Maschenwerk.

Mögen die Rasen indess dem einen oder anderen Typus angehören, stets sind sie durch ihren Aufbau Veranlassung zur Bildung einer Humusschicht am Grunde der Rasen (Abb. 282), einer Humusschicht, die für die Ernährung der Moospolster von höchster Bedeutung ist, da sie eigentlich meistens erst zu der Vorrathskammer wird, aus der die Moospflänzchen sich nähren. Was nur an Staub, sei er organischen oder unorganischen Ursprungs, auf das Moospolster weht, jedes Pflanzenbruchstück, das auf einem solchen vermodert, Alles versinkt zwischen die Zweige und bildet auf der Unterlage eine Schicht von hervorragender Fruchtbarkeit, denn alle Gesteinsbröckchen und Pflanzentheilchen, die sich hier sammeln, der Detritus, wie man dieses Gemisch zusammenfassend nennen könnte, ist wegen der Feinheit seiner Bestandtheile der Einwirkung der Atmosphärilien und somit der völligen Zersetzung

Abb. 282.



Schematischer Verticalschnitt durch einen Moosrasen.

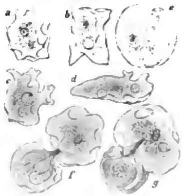
in höchstem Grade ausgesetzt und bietet deshalb, zunächst den Moospflänzchen, später aber auch den Samen höherer Pflanzen, die der Wind in das Moospolster weht, einen ausgezeichneten Nährboden. In kräftigen Moospolstern finden sich häufig Gräser, Kräuter und schliesslich auch kleine Bäumchen ein; die Bemoosung ist vielfach nur eine Etappe auf dem Wege zur Bedeckung einer vorher kahlen oder bereits durch Flechten vorbereiteten Unterlage mit höherem Pflanzenwuchs.

Der erwähnte schwarzbraune Mulm am Grunde der Moosrasen ist Jedem bekannt, der einmal einen solchen von einem Felsen oder einer Mauer loslöste, aber Wenige haben eine Ahnung davon, eine wie reiche Thierwelt in diesem Mulm und zwischen den darauf wachsenden Moospflänzchen sich tummelt. Für das grosse Publicum haben die Moose durch ihr freudiges Grün und die Weichheit ihrer Polster einen gewissen Reiz, aber im übrigen ein geringes Interesse. Die Moose dienen weder dem Menschen noch seinen Hausthieren zur Nahrung (denn Isländisch-Moos, Irländisch-Moos und Rennthier-Moos sind bekanntlich keine Moose), und auch die grösseren Thiere des Waldes nähren sich nicht von ihnen und doch giebt es eine ganze Lebewelt, die in den Mooswäldchen nicht nur Unterkunft, sondern auch den Tisch gedeckt findet.

Die Bewohner der Moospolster gehören den drei Typen der Urthiere oder *Protozoa*, den Würmern und den Gliederfüsslern oder Arthropoden an.

Die Urthiere sind zunächst durch ihre einfachsten Formen, die Amöben, vertreten, mikroskopisch kleine Lebewesen, die die tiefste Stelle auf der Stufenleiter des Thierreichs einnehmen. Während die meisten Amöben Wasserthiere sind, bewohnen einige wenige Formen feuchte Erde, nach Greef sogar ziemlich trockenen Sand. In den Moosrasen kommt besonders häufig eine der grössten Formen, die bis 1 mm messende *Amoeba terricola* (Abb. 283 *a*, *b*, *c*, *d*) vor. Wer zum ersten Male einige Moospflänzchen auf einem Objectträger auswäscht und den herausgespülten Detritus auf Amöben durchsucht, der wird anfangs einige Schwierigkeit haben, dieselben von manchen Sandkörnern zu unterscheiden. Ihre Gestalt ist meistens mehr oder weniger cubisch, mit abgerundeten Ecken, gelegentlich aber nehmen sie auch auffälligere, zerklüftete oder in die Länge gestreckte Formen an. Sie sind nicht so glasartig durchsichtig wie Quarzkörner, sondern ihre Transparenz erinnert mehr an ein Bröckchen Agar-Agar oder an ein Stückchen trüben Gelées. So einfach das Thierchen organisirt erscheint, so interessant ist es, die verschiedenen Lebenserscheinungen an einem derartigen Substrat sich vollziehen zu sehen. Die Amöbe bewegt sich; die ganze Oberfläche des Thieres ist in einer beständigen Formveränderung begriffen; bald erhebt sich hier, bald dort eine Welle und der Wellenkopf nimmt schliesslich die Form eines stumpfen Zapfens an. Das sind die Scheinfüsse oder Pseudopodien, auf denen die *Amoeba terricola* einhertorkelt; denn sie schmiegt sich nicht, wie die Wasseramöben, der Unterlage an, sondern fällt ruckweise von einer Seite zur anderen in Folge der beständigen Verlegung des Schwerpunktes. Bei stärkerer Vergrösserung stellt sich heraus, dass der Schleimkörper in eine äussere, zähe, glashelle Schicht und in ein inneres, dünnflüssigeres, körniges Protoplasma zerfällt, das einen, gelegentlich auch zwei Kerne enthält und durch Auftreten sogenannter pulsirender Vacuolen eine neue Lebenserscheinung darbietet. Wir sehen scheinbar einen kleinen, rundlichen Hohlraum, mehr und mehr an Grösse zunehmen, an die Grenze des körnigen Protoplasmas rücken und dort platzen, ein Vorgang, der sich in ziemlich gleichem Rythmus, bei lebensfrischen Exemplaren etwa jede Minute, wiederholt. In Wirklichkeit aber sind diese Vacuolen gar keine Hohlräume, sondern Flüssigkeitstropfen, Ausscheidungsproducte des körnigen Protoplasmas, Zeugen des auch in diesem Mikroorganismus statthabenden Stoffwechsels.

Abb. 283.

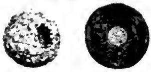


a b c d Amoeba terricola; verschiedene Formen desselben Exemplars innerhalb 20 Minuten. *e Amoeba terricola*, ein Bärthierchen *(Macrobiotus)* verzehrend. *f g* Kämpfende Amöben.

Begegnet eine Amöbe auf ihrem Wege Dingen, die für sie geniessbar sind, so weiss dieses Protoplasmaklümpchen sehr wohl das Futter von Ungeniessbarem zu unterscheiden: es empfindet, es verleibt Kieselalgen, Oscillatorien, schalentragende Wurzelfüssler, wie *Difflugia* und *Trinema* in sich ein, um sie zu verdauen. Aber an noch viel höher organisirte Thiere wagt sich der Wicht von Schleimtropf; wiederholt fand ich grosse Bärthierchen *(Macrobiotus)* (Abb. 283 *e*) in verschiedenem Zustande der Maceration in *Amoeba terricola;* sie waren als fetter Bissen der Amöbe zum Opfer gefallen. Ja, ihres eigenen Geschlechts, ihrer eigenen Art schonen sie nicht! Leydy, ein amerikanischer Forscher, der eine ausgezeichnete Monographie der nordamerikanischen Süsswasser-Rhizopoden geschrieben hat, sah, wie eine *Amoeba Proteus* sich einer grossen *Amoeba verrucosa* näherte, sie mit ihren Pseudopodien ergriff, in sich einführte und in etwa sieben Stunden verdaute. Noch bevor ich die Leydysche Beob-

achtung kannte, hatte ich Gelegenheit, dem Kampfe zweier *Amoeba terricola* (Abb. 283 *f, g*) zuzusehen. Das stärkere Thier hatte mit einer Gruppe kurzer, dicker Pseudopodien das schwächere an einem langen Zipfel gepackt; die angegriffene Amöbe, die ein faltiges, schlaffes Ansehen hatte, suchte sich möglichst aus der Nähe des Gegners zu entfernen, während die pralle Angreiferin bemüht war, ihr Opfer mehr und mehr zu fassen; in Folge dessen kugelten die beiden Thiere, wie sich raufende Buben, über einander und zeigten eine Beweglichkeit, wie man sie sonst nicht an Amöben zu sehen gewohnt ist. Offenbar war schliesslich die Lebenskraft des immer schlaffer erscheinenden Exemplars sehr herabgedrückt, davon überzeugte mich eine Behandlung der Thiere mit einem Tropfen Methylenblaulösung, die bekanntlich abgestorbene thierische Gewebe so viel schneller färbt als lebende. Meiner Vermuthung entsprechend färbte sich das angegriffene Thier schnell sehr kräftig, während die Angreiferin nur in schwachem Grade den Farbstoff annahm. Ich wartete das Ende des Kampfes nicht ab, sondern zog es vor, die beiden Kämpfer als mikroskopisches Präparat zu conserviren.

Abb. 284 u. 285



Difflugia. *Arcella.*

Die Fortpflanzung der Amöben geschieht dadurch, dass sich von der Oberfläche des Kernes Körnchen loslösen, die oft noch längere Zeit in grosser Zahl, als eine ganze kleine Brut, in dem Protoplasma des Mutterthieres sich aufhalten. Ausserdem vermehren sie sich durch Theilung, aber so selten, dass selbst Leydy während seines vierjährigen Studiums dieser Thiere den Vorgang nur wenige Male beobachtete, und Greef, der sich am eingehendsten mit *Amoeba terricola* beschäftigte, die Beobachtung einer Theilung derselben gar nicht erwähnt. Ich habe ein Exemplar gesehen, das sogar gleichzeitig zwei Theilstücke abgeschnürt hatte, von denen das eine etwa ein Fünftel, das andere ein Viertel der Körpermasse des Restes vom Mutterthiere ausmachen mochte.

Abb. 286 bis 288.



Euglypha. *Nebela.*

Während die Amöben schutzlos aller Unbill preisgegeben sind, versehen sich andere moosbewohnende Protozoen mit einer schützenden Hülle durch Zusammenfügen verschiedener Dinge zu einem Gehäuse. Aus Quarzkörnern baut sich der Protoplasmaleib der *Difflugia* ein kugelförmiges Haus (Abb. 284) mit centraler, *Trinema* ein birnenförmiges mit excentrischer Schalenöffnung; *Centropyxis* sucht ausser Sandkörnchen die zierlichen Kieselschalen von Diatomeen zusammen und verwendet sie zum Aufbau ihres Heims, dessen Oberfläche sie mit stachelförmigen Fortsätzen ziert; *Arcella* scheidet eine Schale von Gestalt der Ohrenqualle ab (Abb. 285), *Euglypha* ordnet zierliche verkieselte Chitinblättchen in dachziegelförmig sich deckenden Reihen zusammen (Abb. 286 u. 287), während *Nebela* ovale Plättchen und längere Stäbchen mosaikartig zu einem flaschenförmigen Gehäuse (Abb. 288) vereinigt. Welch hohe Leistungen für scheinbar so niedrig organisirte Wesen! Aus den Oeffnungen dieser Gehäuse ragen die kurzen, stumpfen, schleimigen Scheinfüsse hervor, durch welche diese Abtheilung der Wurzelfüssler oder Rhizopoden, die *Lobosa*, charakterisirt sind und mit deren Hilfe das Thier nicht nur umherkriecht, sondern auch seine Nahrungsstoffe erfasst und ins Innere seines in der Schale befindlichen Protoplasmakörpers überführt.

Ausser den Rhizopoden trifft man von Protozoen auch noch Infusionsthierchen an. In

Abb. 289. Abb. 290.



Anguillula terrestris. *Tylenchus agricola.*

frisch gesammelten Rasen fand ich nie eine grössere Anzahl; wenn ich aber Moose längere Zeit sehr feucht aufbewahrte, dann hatte ihre Zahl oft sehr zugenommen, eine Erscheinung, die Keinem auffallen wird, der einmal einen Aufguss auf Pflanzentheile gemacht hat.

Von den Würmern sind besonders die Nematoden (Abb. 289 u. 290) reichlich in Arten- und Individuenzahl vertreten. Es sind winzige Würmchen, meistens unter der Länge eines Millimeters, deren Leib nicht wie der der Regenwürmer und Blutegel in Ringel getheilt, sondern fadenförmig, ungegliedert ist und höchstens im mittleren Körperabschnitt eine Neigung zur ringförmigen Fältelung der Haut zeigt. Während einige nur träge sich winden, sind andere äusserst mobile Thierchen, die beständig in sehr energischer Weise sich schlängeln. Der Vergleich mit kleinen Aelchen liegt sehr nahe und daher der veraltete Genusname *Anguillula* und die Bezeichnung der ganzen Gruppe als *Anguillulidae*. De Man hat eine höchst verdienstvolle Arbeit über die in den Niederlanden vorkommenden, frei in der Erde lebenden Nematoden verfasst; er hat 142 Arten derselben unterschieden, die er nach ihrem Aufenthaltsort in Sand-, Wiesen-,

Brackwasser-, Süsswasser- und allverbreitete, omnivage Nematoden gruppirte. „Waldgegenden“, sagt er, „scheinen mir keine eigenthümliche Nematoden-Fauna zu haben“, giebt aber dennoch in der Schluss-Uebersicht 31 Arten an, die besonders in humusreichem Waldboden vorkommen.

Abb. 291 u. 292.





Callidina spec.

Während seiner jahrelangen Untersuchungen hat De Man nur zweimal beobachtet, dass Nematoden sich gegenseitig angreifen; einmal fand er einen *Dorylaimus*, der seinen Stachel in den Leib eines *Cephalobus* gebohrt hatte, ein anderes Mal einen *Monachus*, der einen *Dorylaimus*, halb verschluckt, im Schlunde stecken hatte, sonst aber hat er nie die Nahrungsaufnahme bei Nematoden direct beobachten können, über deren Mageninhalt, trotz der völlig glasartigen Durchsichtigkeit der Thierchen, auch das Mikroskop uns keinen Aufschluss giebt.

Zu den häufigsten, wohl fast in keinem Rasen fehlenden Moosbewohnern gehören die den Würmern zugerechneten Räderthierchen oder Rotiferen. Ein Amerikaner Bryce hat allein in Moospolstern aus Spitzbergen 26 Arten der Rotiferen nachweisen können. Man erkennt die moosbewohnenden Räderthierchen, die der Familie der Philodinäen angehören, noch ehe sie ihr Räderorgan entfaltet haben, an ihren seltsamen, blutegelartigen Bewegungen. Teleskopartig schieben sie die Ringe ihres hinteren Körperabschnittes in einander (Abb. 291), benutzen dann die am hinteren Körperpol befindliche Schwanzgabel als Stützpunkt und rücken nun die Hinterleibs-Segmente in der eben eingeschlagenen Kriechrichtung auseinander. Dann sehen wir plötzlich das Thier Halt machen; es heftet sich mit der Schwanzgabel an, richtet sich mehr oder weniger auf, entfaltet seine beiden Rädchen (Abb. 292) und gewährt uns nun den herrlichen Anblick des Spieles derselben, das den Zweck hat, die im umgebenden Wasser umherschwimmenden Partikelchen, die feinen, letzten Reste der Zersetzung aller möglichen Organismen an seinem Munde vorüberzustrudeln, um aus denselben das zu seiner Ernährung Brauchbare aufzunehmen.

Die Abbildungen 291 und 292 zeigen eine *Callidina*-Art von recht auffälliger Gestalt, die ich ziemlich häufig in Moosrasen aus dem Taunus und dem Frankfurter Stadtwalde antraf.

Besondere Erwähnung verdienen hier die interessanten, von Zelinka in Prag 1886 festgestellten Beziehungen zwischen zwei Arten der Räderthiergattung *Callidina* (Abb. 293) und dem Lebermoos *Frullania dilatata* (Abb. 294), das sich auch im Taunus ziemlich häufig an Buchen und Felswänden findet. Unter den zweizeilig gestellten, kreisnierenförmigen Blättchen dieses Mooses sehen wir zwei Reihen kappenförmiger Organe, die sich bei der Mehrzahl der zur Untersuchung kommenden Stücke mit einer Besatzung von Callidinen ausgerüstet erweisen; zu zwei, zu drei, ja zu fünf Exemplaren habe ich diese Räderthierchen in den Kappen angetroffen. Sie strecken, wenn das Moospolster reichlich mit Wasser durchtränkt ist, den vorderen Körperpol mit den Räderorganen aus der Kappe hervor; geschäftig strudeln sie die Nahrung herbei; ab und zu verschwindet ein Thier mit energischem Ruck in der Tiefe der Kappe, um bald darauf langsam wieder zum Vorschein zu kommen. Lassen wir nun einen solchen mit Callidinen besetzten *Frullania*-Rasen zu Hause vollständig eintrocknen und bewahren ihn monatelang staubtrocken auf, so können wir jederzeit die Callidinen durch Befeuchtung in wenigen Stunden wieder zum Leben erwecken. Ich habe bis jetzt nur mit ein Vierteljahr lang eingetrockneten Frullanien erfolgreiche Versuche anstellen können, ein Engländer Hogg aber hat selbst nach 15jähriger Eintrocknung Räderthierchen wieder ins Leben zurückkehren sehen. Aus dem Umstande, dass wir stets nur die lebhaft grünen Kappen der jüngsten Seitenzweige, aber nicht die braun gewordenen, mehr oder weniger abgestorbenen Kappen der Hauptzweige von Callidinen besetzt finden, hat man geschlossen, dass wir es hier nicht nur mit Raumparasitismus zu thun haben, d. h., dass die *Callidina* nur Unterkunft bei der *Frullania* sucht, sondern, dass in diesem Falle eine Symbiose vorliegt, d. h., dass die Callidinen auch noch einen ausgesprochenen Nutzen in so fern aus ihrem Wirthe ziehen, dass ihnen der von den chlorophyllreichen Käppchen ausgeschiedene Sauerstoff zu gute kommt. Ausgeschlossen erscheint es nicht, dass wiederum die flüssigen Ausscheidungsproducte der *Callidina* der *Frullania* nutzen, wie wir es bei anderen Symbiosen vermuthen. Zelinka ist geneigt, das Auftreten der kappen-

Abb. 293.



Callidina symbiotica.

Abb. 294.



Frullania dilatata, mit Callidinen besetzt.

förmigen Organe an der *Frullania* als eine durch die Anwesenheit der Callidinen hervorgerufene Anpassungsbildung zu deuten. (Schluss folgt.)

Ein Riesenfloss für die Oceanfahrt.

Mit zwei Abbildungen.

Während in den an den Ocean grenzenden südlichen Staaten Nordamerikas bereits ein Mangel an Bauholz sich fühlbar gemacht hat, besitzen die nördlichen Staaten Oregon und Washington auch heute noch fast unerschöpfliche Waldbestände, so dass ein Ausgleich zwischen Nord und Süd eine Frage von hoher wirthschaftlicher Bedeutung ist. Der weite Eisenbahntransport sowie ein Verladen des Holzes in Schiffe würde jedoch dasselbe ebenso übermässig vertheuern. Man hat deshalb nach mehrfachen anderen weniger glücklichen Versuchen, nach einem vom Capitän R. Robertson angegebenen Verfahren die Baumstämme zu Riesenflössen zusammengebaut, welche die 1100 km lange Oceanfahrt von der Mündung des Columbia-Stromes nach San Francisco stets glücklich, ohne Unfall zurücklegten.

Abb. 295.



Bauform für die Herstellung eines Holzflosses für die Oceanfahrt.

Dieser Holzversandt und der Bau der Flösse hat sich zu einer eigenen Industrie entwickelt, deren Mittelpunkt die Stadt Stella am Columbia-Strom, etwa 40 km aufwärts von seiner Mündung in den Stillen Ocean, geworden ist. Die Flösse werden dort am Lande in einem als Form dienenden Gerüst (s. Abb. 295) auf einer Art Helling zusammengebaut und ähnlich einem Schiffe zu Wasser gelassen. Innerhalb des Baugerüstes mit seinen spantenähnlichen senkrechten Ständern werden die 24—34 m langen Stämme ihrer verschiedenen Länge nach so zusammengelegt, wie die Erfahrung es als zweckmässig gelehrt hat. Das Floss erhält etwa 120 m Länge und in der Mitte gegen 30 m Umfang, der sich nach den beiden Enden zu verringert, so dass in dem Floss etwa 152000 laufende Meter verbaut werden. In dem Baugerüst wird das Floss in Abständen von etwa 4 m mit starken Ketten umschnürt, die ihm einen festen Zusammenhalt geben (s. Abb. 296). In das Floss wird der ganzen Länge nach eine besonders starke Kette eingebaut, die als Schleppkette dient und die mit jeder der das Floss umschlingenden Ketten innerhalb des Flosses durch Querketten verbunden ist. Damit wird erreicht, dass die Umlaufsketten beim Schleppen in der See um so mehr angezogen werden und dann das Floss um so fester zusammenhalten, je stärker der Zug bei Wind und Seegang sein muss und je grösseren Widerstand das feste Gefüge des Flosses gegen den Wogenprall zu leisten hat. Die oberen Enden der senkrechten Spanten des Baugerüstes werden nach der Fertigstellung des Flosses durch

Abb. 296.



Das schwimmende Holzfloss.

Quertaue verbunden, damit das Gerüst für den Stapellauf des Flosses mit diesem den nöthigen Zusammenhalt besitzt. Wenn das Floss zu Wasser gelassen ist, werden diese Taue gelöst und die Theile des Gerüstes mittelst an ihnen befestigter Seile aus dem Wasser gezogen.

Der Zusammenbau eines solchen Flosses soll etwa acht Monate Zeit in Anspruch nehmen, aber es sind auch so viel Stämme in demselben vereinigt, dass ein Dutzend Dampfschiffe von 1000 t mit ihnen beladen werden könnten. Das Floss wird durch einen oder zwei Dampfer geschleppt und soll die etwa 1100 km lange Strecke von der Mündung des Columbia-Stromes bis Golden Gate, der Einfahrt in den Hafen von San Francisco, in der Regel in zwölf Tagen zurücklegen. Es sind bereits einige zwanzig Flösse auf diese Weise befördert worden, von denen in der ersten Zeit zwei verloren gingen; seitdem die neue Bauart angewendet wird, hat jedoch keines mehr Schaden genommen. [7533]

Die Elektricität in photographischen Ateliers und Lichtpausereien.

Mit sechs Abbildungen.

Der Reichthum an chemisch wirksamen Strahlen macht das elektrische Licht geeignet, da an die Stelle des Sonnenlichtes zu treten, wo die Industrie unabhängig vom Tageslichte photochemischer Wirkungen für ihre Zwecke bedarf. In steigendem Maasse haben deshalb die mit der Vervielfältigung von Photographien, Bildern, Zeichnungen u. s. w. sich beschäftigenden Anstalten vom elektrischen Lichte Gebrauch gemacht und die Elektrotechnik ist ihnen mit der Herstellung geeigneter Apparate dazu behilflich gewesen. Es handelt sich hierbei zunächst darum, in dem Arbeitsraum, oder da, wo das Licht chemische Arbeit verrichten soll, es so gleichmässig zu vertheilen, dass es, ähnlich dem Sonnenlicht, den Raum gleichmässig erfüllt. Eine ungleichmässige Bestrahlung der Bildfläche, wie sie bei der directen Belichtung von einer nahen Lichtquelle stattfindet, würde die verschiedenen Theile der bestrahlten Pausen verschieden schnell copiren, oder bei photographischen Reproductionen verschieden exponiren.

Abb. 297.



Tragbarer Reflector.

Diesem Uebelstande ist durch die in den Abbildungen 297 und 298 dargestellten Reflectoren der Firma Siemens & Halske A. G. abgeholfen. Der tragbare Reflector (Abb. 297) ist für Lichtpausereien bestimmt, wo er auf einem in der Höhe verstellbaren Tische steht; er ist aus Blech gefertigt und innen weiss angestrichen. Der fahrbare Reflector (Abb. 298), dessen Einrichtung aus dem Bilde verständlich ist, hat weiss emaillirte Innenflächen. Er soll sowohl zu photographischen Aufnahmen für Reproductionen, wie zum Copiren in Lichtpausereien, von Autotypien, Photogravüren, Strichätzungen, Licht-, Gummi- und Platindruck und im Pigmentverfahren zum Belichten der Papiere dienen. Beide Reflectoren werden mit einer Wechselstrom- oder Gleichstromlampe (Abb. 299 u. 300) ausgerüstet. Ersterer erhält zwei kleine oder eine grosse Differential-Seillampe, letzterer nur eine grosse Lampe. Die Lampen haben für die obere Kohle ein einfaches Führungsstück, eine sogenannte Brille, und werden, um in Bedarfsfällen bedeutende photochemische Wirkungen hervorbringen zu können, für Wechsel- oder Gleichstrom bis zu 30 Ampère Stromstärke geliefert. Letztere Lampen werden zur besseren Energieausnutzung bei den üblichen Netzspannungen von 110 oder 220 Volt zweckmässig zu zweien oder vieren in Reihe geschaltet. Im ersteren Falle ist ein Anlasser, im anderen Falle ein Anlasser und ein selbstthätiger Minimalausschalter einzufügen.

Abb. 298.



Fahrbarer Beleuchtungsapparat.

Abb. 299.



Wechselstrom-Seillampe.

Abb. 300.

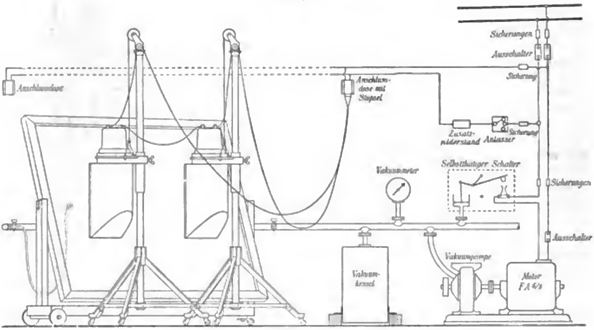


Gleichstrom-Seillampe.

Die Verwendung des elektrischen Lichtes

legte für den Betrieb grösserer Lichtpause-anstalten den Gedanken nahe, die Leistungsfähigkeit dieser Anstalten durch Benutzung der verfügbaren elektrischen Kraft zum Antrieb von Hilfsmaschinen zu steigern. In dieser Beziehung kam besonders eine Vorrichtung in Betracht, die Randleisten luftdicht gegen die Glasplatte gepresst wird. Saugt man nun die Luft zwischen Gummidecke und Glasplatte mittelst einer Luftpumpe ab, so werden Pause und Vorlage durch einen Luftdruck von 8000 bis 9000 kg auf den Quadratmeter in der denkbar gleichmässigsten

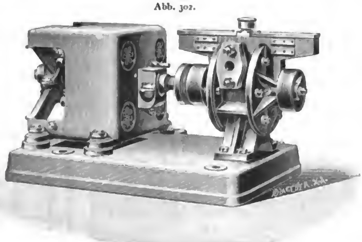
Abb. 301.



Vollständige Lichtpauseanlage mit Beleuchtungsapparaten und selbstthätig arbeitender Pumpeneinrichtung.

ein inniges Aneinanderpressen von Pause und lichtempfindlichem Papier bewirkt, weil die Copien um so schärfer ausfallen, je inniger sich beide berühren. Da dies am gleichmässigsten durch Luftdruck erreichbar ist, so hat die Firma Siemens & Halske A. G. hierzu einen Lichtpause-Rahmen hergestellt, in welchem man über die auf eine Glasplatte gelegte zu copirende Vorlage und das sie bedeckende lichtempfindliche Papier eine Gummidecke ausbreitet, die mittelst

Abb. 302.



Die Luftpumpe mit dem Motor.

und innigsten Weise in Berührung gebracht, wobei jedoch die Glasplatte gar nicht belastet, also auch nicht der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt ist. Für kleine Betriebe genügt eine Handluftpumpe zum Absaugen der Luft, wenn aber vier oder mehr Rahmen in Thätigkeit kommen, dann empfiehlt sich der Betrieb der Luftpumpe mittelst eines kleinen Elektromotors, dessen Aufstellung und Einfügung in die Lichtpauseanlage die Skizze Abbildung 301 veranschaulicht. In Abbildung 302 ist die Luftpumpe mit ihrer Betriebsmaschine noch besonders dargestellt; beide sind elastisch gekuppelt und arbeiten durch Vermittelung des selbstthätigen Schalters vollkommen selbstthätig. Bei genügendem Vacuum unterbricht der Schalter den Strom und schaltet ihn wieder ein, sobald das Vacuum unter das erforderliche Maass herabsinkt. Zum Anschluss der Rahmen an die Luftpumpe dient eine Gasrohrleitung, in die in geeigneten Abständen Schlauchhähne mit 5 mm Bohrung eingesetzt sind.

Die Leistung einer solchen Anlage beträgt bei Verarbeitung von Blau-Pauspapier und Sepia-

Blitzlicht-Pauspapier bei 25 Ampère Stromstärke für eine Lampe und einen Rahmen mit 80 × 100 qcm etwa 16 qm, bei zwei Lampen und einem Rahmen mit 120 × 100 qcm etwa 24 qm Pausen in 10 Stunden. a. [7559]

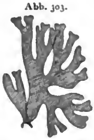
Ueber die Schlauchalgen-Gattung Codium.

Von Dr. W. Schoenichen.

Mit fünf Abbildungen.

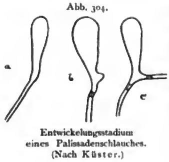
In der Algengruppe der Siphoneen (Schlauchalgen) nimmt die marine Gattung *Codium* in so fern eine merkwürdige Stellung ein, als gewisse Theile ihrer Thallusfäden durch eigenartige Querwände gleichsam als gesonderte Zellen abgeschlossen sind. Das gewöhnliche Verhalten des Siphoneenthallus ist im Gegensatze hierzu derartig, dass das gesammte Pflanzenindividuum, trotz seiner oft nicht unbeträchtlichen Grösse und trotz seiner häufig so ausserordentlich zierlichen Gestaltung, eine einzige, zahlreiche Kerne und Chlorophyllkörner bergende Zelle darstellt. Die äussere Gestalt der *Codium*-Arten ist ziemlich mannigfaltig. Flächenförmig über das Substrat ausgebreitet ist *C. adhaerens; C. tomentosum* (Abb. 303) hat die Gestalt eines dichotomisch verzweigten Cylinders, während der Thallus von *C. bursa* eine Hohlkugel ist. Am Aufbaue des Codienthallus sind zwei Arten von Fäden betheiligt: die Achsenschläuche und die Palissadenschläuche. Die ersteren zeigen gewöhnlich einen ziemlich geringen Durchmesser und verlaufen bei kugeligen Formen der Kugelperipherie parallel, bei gestreckten Formen vorzugsweise der Länge nach. Sie liegen im Inneren des Thallus und sind regellos durcheinander geflochten. Die peripherisch gelegenen Palissadenschläuche hingegen stehen parallel neben einander senkrecht zur Thallusoberfläche. Zwischen beiden Arten von Fäden besteht jedoch eine innige Beziehung, welche im Anschluss an die in der *Flora* publicirten Untersuchungen von Dr. E. Küster hier mitgetheilt sei. Das reich verzweigte Sprosssystem der Achsenschläuche entsendet nämlich seine wachsthumsfähigen Schlauchenden (Abb. 304*a*) an die belichtete Oberfläche des Thallus. Hier drängen sie die bereits vorhandenen Palissadenschläuche zur Seite, halten, sobald die Oberfläche der Palissadenschicht erreicht ist, in ihrem Längenwachsthume inne und werden dann durch Erweiterung ihres Lumens zu neuen typischen, blasenartigen Palissadenschläuchen. An der Basis der neu entstandenen Palissadenschläuche zeigt sich nun bald eine kleine Ausstülpung (Abb. 304*b*), die in longitudinaler oder tangentialer Richtung weiterwachsend zu einem typischen Achsenschlauch wird (Abb. 304*c*). Letzterer kann sein Fadenende dann wiederum an die Thallusoberfläche entsenden und so zur Vermehrung der Palissadenschläuche von neuem beitragen. So zeigt sich, dass die Unterscheidung von Achsen- und Palissadenschläuchen eigentlich ungerechtfertigt ist. Die Palissadenschläuche sind nichts Anderes als die umgewandelten Enden der Achsenfäden. Was sodann die einzelnen Abschnitte der Achsenschläuche angeht, so ist jeder von ihnen als Nebenzweig des nächst vorhergehenden aufzufassen.

Abb. 303.



Codium tomentosum. (Nach Hauck.)

Abb. 304.



Entwickelungsstadium eines Palissadenschlauches. (Nach Küster.)

Jeder neu gebildete Palissadenschlauch wird von den beiden an ihn sich anschliessenden Achsenschläuchen durch Querwände abgeschlossen, so dass er also eine völlig isolirte Zelle vorstellt. Die Entstehung dieser Querwände, die ausschliesslich aus Cellulose sich aufbauen, ist ausserordentlich merkwürdig. An der Stelle, wo Achsen- und Palissadenschlauch in einander übergehen, bildet sich eine breit angelegte, ringförmige Verdickung der Fadenwandung aus, an der gewöhnlich eine deutliche Schichtung zu erkennen ist. Allmählich wird diese Verdickung immer höher und lässt bald nur noch einen sehr feinen Centralkanal frei. Endlich wird auch dieser noch verschlossen, und damit ist die Scheidewand fertig. Bemerkenswerth ist dabei, dass die zuletzt angelegten Celluloseschichten häufig nicht in der Längs- sondern in der Querrichtung des Fadens angelegt werden (Abb. 305).

Abb. 305.

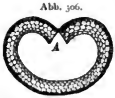


Querwandbildung. (Nach Küster.)

Durch die fortdauernde Eindrängung neuer Palissadenschläuche unter die bereits vorhandenen wird nun einerseits ein Wachsthum des gesammten Thallus verursacht, andererseits aber ist hierdurch bedingt, dass die ganze Palissadenschicht unter einer beträchtlichen Druckspannung steht. Mit dem raschen Wachsthum der peripheren Theile des Codiumthallus vermögen die Achsenschläuche durch ein entsprechendes Wachsthum keineswegs gleichen Schritt zu halten; deswegen stehen die central gelegenen Theile des Thallus unter einer erheblichen Zugspannung. Besonders augenfällig wird diese starke Zugspannung bei dem hohlkugelförmigen *Codium bursa*. Halbirt man einen derartigen Thallus durch einen raschen Schnitt, so rollen sich die Ränder beider Hälften mit solcher Energie ein, dass zwei neue Hohlkugeln entstehen. Diese Erscheinung ist ein deutlicher Beweis für die Existenz einer starken Zugspannung

in der Region der Achsenschläuche. Höchst wahrscheinlich werden durch diese Spannung die Achsenschläuche beträchtlich gedehnt, d. h. sie unterliegen einem passiven Wachsthum. Um so mehr darf man dies annehmen, als von einigen verwandten Algen *Derbesia* und *Bryopsis* eine ähnliche Dehnbarkeit der Zellschläuche bekannt geworden ist. An den genannten Algen konnte Küster*) eine gewaltsame Verlängerung um 50, 60, ja sogar um 70 Procent erzwingen. Als vollkommen elastisch erwiesen sich die Zellschläuche hierbei nicht: ein von 13 mm auf 17 mm gedehnter Schlauch zog sich nur bis auf 14 mm zurück. Analoge Spannungsdifferenzen zwischen den peripheren und den centralen Thallustheilen wie bei *Codium bursa* finden sich auch an den Schwimmblasen vieler Fucaceen, so bei *Cystoseira* (Abb. 306), beim Blasentang *(Fucus vesiculosus)* und bei *Ascophyllum nodosum*; ja selbst an den blasigen Lagern der Blaualge *Rivularia* existiren ganz die nämlichen Spannungsverhältnisse. Und nicht allein bei hohlkugeligen Algenformen, sondern auch an den cylindrischen Thallustheilen zahlreicher Rothalgen (Rodophyceen) und Braunalgen (Phaeophyceen) übertrifft das Rindengewebe das Markgewebe an Wachsthumsintensität. Demnach sind die Längenverhältnisse der einzelnen Gewebsschichten bei den Algen gerade umgekehrt wie bei den höheren Pflanzen. Bei den letzteren ist, wie Kraus sich ausdrückt, „die Rinde länger als die Epidermis, das Holz länger als die Rinde, das Mark endlich länger als das Holz". Jedem Theile der höheren Pflanze wird es also „in seiner Haut zu enge". Bei den Algen trifft nach Küsters Untersuchungen gerade das Gegentheil zu: die Haut ist hier für die Binnenschichten des Thallus zu weit. Actives Wachsthum kommt in grösserem Maassstabe nur den peripheren Thallusschichten zu; die centralen Schichten werden dadurch einer mehr oder weniger kräftigen Zugspannung unterworfen, die eine Streckung oder ein passives Wachsthum jener centralen Gewebe-Elemente zur Folge hat.

Abb. 306.

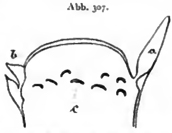


Querscheibe aus einer *Cystoseira*-Blase, die bei *A* durchschnitten wurde. (Nach Küster.)

In erster Linie dienen die Spannungen des *Codium*-Thallus wohl zur Festigung des gesammten Pflanzenkörpers; jedoch scheinen sie auch bei Verletzungen der Palissadenschläuche eine nicht unwichtige Rolle zu spielen. Wird ein Palissadenschlauch verletzt, so wird durch die entstandene Oeffnung der plasmatische Inhalt in gesonderten, kugeligen Portionen bis auf den letzten Tropfen herausgepresst. Diese Erscheinung ist erstens die Folge der Druckspannung in der Palissadenschicht, welche die verletzte Zelle zum Collabiren nöthigt, zweitens aber auch die Folge der Zugspannung der achsialen Schicht. Eine Lücke in der Thallusoberfläche kann also durch die Verletzung eines Palissadenschlauches niemals entstehen; nur die der Wundstelle benachbarten Schläuche erfahren eine unbedeutende Umlagerung. Da, wie oben geschildert, jeder Palissadenschlauch durch zwei dicke Cellulosepfröpfe von dem Lumen der beiden angrenzenden Achsenschläuche abgeschlossen ist, so kann seine Verletzung keinerlei nachtheilige Folgen für die der Wundstelle naheliegenden Thallustheile im Gefolge haben. Aus diesem Grunde hat die Gattung *Codium* zu Regenerationsversuchen keine Veranlassung: das entstandene Loch in der Schlauchwandung wird nicht wieder ausgebessert durch Cellulose, sondern der Inhalt des verletzten Schlauches wird einfach preisgegeben.

Codium verdankt es also seiner Mehrzelligkeit, dass die Verwundung eines Theiles für den Gesammtorganismus unschädlich ist. Anders verhalten sich in dieser Beziehung die verwandten Gattungen *Udotea* und *Halimeda*. Beide, selbst die an der Oberfläche verkalkte *Halimeda*, werden von algenfressenden Meeresschnecken häufig verwundet. Da nun alle Theile ihrer Thalli frei mit einander communiciren, so erwächst diesen Gattungen die Aufgabe, die Wundstelle alsbald zu verschliessen. Durch Ablagerung neuer Celluloseschichten wird diese Schutzmaassregel in der That ergriffen. Für *Codium* könnte man die Vermuthung hegen, es sei durch giftige Bestandtheile gegen Schneckenfrass geschützt; denn der Chemismus der Codien zeigt einige Eigenthümlichkeiten: so bildet sich bei Behandlung der Codien mit Pikrinsäure ein Pikrat in 1—2 cm langen, dunkelgelben Prismen, und in Alkohol fällt nach 10—20 Minuten ein körniges Conglomerat aus, das die Palissadenschläuche strangartig durchzieht. Dass diese Phänomene aber wohl nicht durch die Anwesenheit eines für Seeschnecken giftigen Stoffes bedingt sind, geht aus den Fütterungsversuchen hervor, die Küster mit einigen Seehasen *(Aplysia)* angestellt hat. Wochenlang nahmen diese Thiere, ohne das leiseste Unbehagen zu bekunden, die dargebotene Codiennahrung zu sich.

Abb. 307.



Spitze eines Palissadenschlauches von *Codium tomentosum*. *a* junger Trichomschlauch. Stummel abgebrochener Trichomschläuche bei *b* im Profil, bei *c* in Flächenansicht. (Nach Küster.)

*) E. Küster: Ueber Gewebespannungen und passives Wachsthum bei Meeresalgen. *Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften.* Jg. 1899, Nr. 42.

Nachdem ein neu gebildeter Palissadenschlauch die typische Form erreicht hat, wird zunächst der direct an die Aussenwelt angrenzende Theil seiner Wandung beträchtlich verdickt, so dass der gesammte Thallus nach aussen wie gepanzert erscheint. Alsdann erleidet der Schlauch durch die Ausbildung haar-(trichom-)artiger Ausspülungen eine sehr wichtige Veränderung. Diese sogenannten Trichomschläuche (Abb. 307 *a*) werden an beliebigen Stellen unterhalb des gepanzerten Oberflächentheiles angelegt und können eine Länge von einem halben Centimeter erreichen. Gegen das Lumen des Palissadenschlauches sind sie durch besondere Celluloseverschlüsse abgegrenzt. An der Basis jeden Trichomschlauches geht von einer kreisförmigen Fläche, die stets auf der dem Thallus zugewendeten Seite des Trichomes liegt, eine Verdickung aus, die schliesslich in Form eines halbkugeligen Vorsprunges fast bis zu der gegenüberliegenden Wand des Trichomschlauches reicht und nur eine enge Passage zwischen diesem und dem Palissadenschlauch frei lässt. Besonders bemerkenswerth ist, dass jeder Trichomschlauch am Ende einer Vegetationsperiode oberhalb der Verdickungsstelle abbricht. Im nächsten Jahre bildet sich ein neuer Trichomschlauch, der auch schliesslich wieder abgeworfen wird. So erklärt es sich, dass an alten Palissadenschläuchen oft nahezu 20 Narben (Abb. 307 *b* u. *c*) von ehemaligen Trichomschläuchen zu finden sind. Ja, wenn nicht vielfach mehrere Ausstülpungen gleichzeitig an einem Palissadenschlauche sich entwickelten, so wäre es möglich, das Alter der letzteren zu bestimmen. Diese Erscheinungen erinnern lebhaft an den herbstlichen Laubfall unserer Laubbäume; sie entbehren aber auch in der Algenwelt nicht jeglichen Analogons. So werden nach Valiante bei der schon erwähnten *Cystoseira* regelmässig die Kurztriebe abgeworfen. Noch merkwürdiger sind die Vorgänge an dem blattförmigen Thallus von *Delayseria*. Hier fallen im Herbste die Blattspreiten ab und nur die Mittelrippe bleibt stehen. An sie gliedern sich im nächsten Jahre eine Anzahl von Nebenblättern an, so dass aus dem im Vorjahre unzertheilten Blattgebilde nun ein einfach gefiederter Wedel geworden ist. Auch die Nebenblätter werfen im Herbste wiederum ihre Spreiten ab und lassen nur die Mittelrippen stehen, an denen im kommenden Jahre Nebenblättchen zweiter Ordnung entstehen. Der ganze Thallus bietet dann den Anblick eines doppelt gefiederten Blattes. In dieser Weise spielt sich der Vorgang Jahr für Jahr ab. Endlich finden sich ähnliche Erscheinungen noch bei den zu den Braunalgen (Phaeophyceen) gehörenden Laminariaceen. Der Thallus dieser Gewächse gleicht einem grossen gestielten entweder ungetheilten oder handförmig gespaltenen Blatte, das an der Basis des Stieles mittelst wurzelähnlicher Haftorgane befestigt ist. Die bekannteste Form ist wohl die *Laminaria digitata*, deren ausserordentlich quellungsfähige Stiele in der medicinischen Praxis als Sonden benutzt werden. Die Blattspreite ist bei diesem Gewächse handförmig getheilt und wird jedes Jahr erneuert. An der Basis der Spreite entsteht eine Anschwellung, aus der sich eine neue Spreite entwickelt. Diese schiebt ihre Vorgängerin immer vor sich her, bis die letztere abgestorben ist und vom Wogenschlage losgerissen wird.

Fragt man nach den Leistungen der Trichomschläuche, so deutet ihr reichlicher Gehalt an Chlorophyll und gespeicherten Assimilationsproducten darauf hin, dass sie vornehmlich der Assimilation dienstbar sind. Vor dem Abfallen der Schläuche werden die assimilirten Substanzen wohl in den Palissadenschlauch übergeführt durch den frei gebliebenen engen Communicationsweg, der erst nach dem Abwerfen des Trichomschlauches durch Cellulose verschlossen wird. Bei Codien, die wie *C. tomentosum* und *C. adhaerens* mit langen Trichomschläuchen ausgestattet sind, scheinen diese Ausstülpungen fremde Organismen von einer Ansiedlung auf dem *Codium*-Thallus abzuhalten, sie dienen also wohl als Abwehrmittel epiphytischer Pflanzen und Thiere.

Endlich erübrigt es noch die Haftschläuche kurz zu erwähnen. Es sind dies Fäden, deren unterster Theil knieförmig sich umlegt und dem Substrate fest anliegt. Sie dienen dazu, die Codien auf dem Meeresboden zu befestigen.

[7522]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenige Schauspiele in der Natur machen auf den Menschen einen so fesselnden Eindruck, wie der wolkenlose Nachthimmel, wenn ungezählte Sterne gleich kleinen leuchtenden Punkten ihr funkelndes Licht aus den dunklen endlosen Tiefen des Weltalls zu uns senden. Keiner, der Sinn hat für die Schönheit der Natur, vermag sich bei diesem Anblick eines erhebenden Gefühls zu erwehren; all unser Trachten, alle unsere täglichen Mühen erscheinen uns klein und nichtig, wenn wir den Sternenhimmel betrachten, der in seiner Erhabenheit uns den Gedanken an die räumliche und zeitliche Unendlichkeit aufdrängt. Indessen, fast könnte man sagen, dass dieser überwältigende Eindruck gemildert wird dadurch, dass die Sterne nicht ruhig, als unveränderliche Punkte leuchten, sondern im fortwährenden Wechsel beständig funkeln. Dieses Funkeln der Sterne verleiht dem Bilde, das wir geniessen, Leben — macht es anziehend, anmuthig, indem es in uns die Empfindung zurückdrängt, dass all das da draussen vielleicht eine todte unveränderliche Welt sei.

Man hat viele Versuche gemacht, dieses Funkeln der Sterne, das charakterisirt ist durch ein unruhiges Flackern und Spielen in allen Regenbogenfarben, physikalisch zu erklären; bald hat man es zurückgeführt auf eine Brechung des Lichtes in den Wasserbläschen, bald auf eine Reflection an den Staubtheilen in der Luft. Diese und

andere Annahmen hat man jedoch, als nicht stichhaltig, fallen lassen müssen; u. a. deswegen, weil sie keine Erklärung für die Thatsache geben, dass das Funkeln verschwindet, wenn man die Sterne durch ein Fernrohr beobachtet. In der That dürfte die Ursache eine andere sein.

Vor einigen Jahren habe ich im *Prometheus* eingehend berichtet über Versuche, die ich mit einem sehr empfindlichen Hefnerschen Variometer anstellte, und aus denen u. a. hervorging, dass der Luftdruck in der Atmosphäre ununterbrochen schwankt, selbst wenn anscheinend vollständige Windstille an der Erdoberfläche herrscht. Die Ursache hierfür dürften die Luftströmungen in den höheren und niederen Luftschichten sein, die zur Folge haben, dass ununterbrochen Luftwellen in dem Luftraume erzeugt werden und sich nach allen Richtungen hin fortpflanzen.

Denken wir uns eine solche Luftwelle, die sich parallel zu der Erdoberfläche fortpflanzt. Die Luftschicht, die von einer ganzen Welle — von einem Wellenthal zum nächsten Wellenthal — eingenommen wird, können wir in optischer Hinsicht als ein Luftprisma betrachten, das seine grösste Dichtigkeit dort hat, wo der Wellenberg ist, und seine geringste Dichtigkeit im Wellenthal. Dieses Prisma bewegt sich also vorwärts parallel zur Erdoberfläche und kommt auf seinem Wege zwischen den Beschauer und den Stern. Der erste Theil, vom Wellenthal bis zum Wellenberg, stellt ein Prisma mit vorwärts gerichtetem Brechungswinkel dar, während der zweite Theil als ein entgegengesetzt gelagertes Prisma zu betrachten ist. Wenn die Luftwelle sich von links nach rechts an dem Beschauer, der den Blick gegen den Stern gerichtet hat, vorbeibewegt, so bewirkt das erste Prisma eine Ablenkung des Lichtstrahles nach links, so dass es aussieht, als wenn der Stern sich etwas nach rechts bewegt, während umgekehrt das zweite Prisma, dessen Basis nach vorn gerichtet ist, nach der Bewegungsrichtung zu, den Lichtstrahl des Sternes so ablenkt, dass es aussieht, als wenn der Stern etwas nach links bewegt würde. Beide Prismen zerlegen das weisse Licht des Sternes in seine Bestandtheile und dadurch sehen wir den Stern in allen Regenbogenfarben schillern. Die seitliche Verschiebung des Sternes in Folge der Brechung ist natürlich eine äusserst kleine und zwar eine so geringe, dass sie nicht den Eindruck hervorruft, als wenn der Stern selber seinen Platz verändere, sondern sie bewirkt nur ein unruhiges Zittern des Lichtes um das Centrum des Sternes herum.

Derartige Luftwellen laufen nun in allen Luftschichten über- und untereinander, kreuz und quer durch den Luftraum und haben zur Folge, dass das Licht des Sternes nach allen Richtungen hin unruhig in allen Regenbogenfarben zittert, wie wir gewöhnt sind, es zu sehen.

Die vorstehende Erklärung wird unterstützt durch verschiedene Beobachtungen: In stürmischem Wetter und bei grosser Kälte ist das Funkeln der Sterne bekanntlich lebhafter, als bei verhältnissmässig ruhiger, lauer Witterung. Die Ursache ist leicht zu erkennen; je stärker der Wind ist, um so grösser sind die Druckunterschiede, die die besprochenen Luftwellen erzeugen, und dem entsprechend um so grösser die von den Wellen bewirkten Brechungen des Lichts; andererseits ist die Dichtigkeit der Luft um so grösser, je niedriger die Temperatur ist; und je grösser die Dichtigkeit, um so grösser ist die Elasticität, die die Grundbedingung für die Fortpflanzung der Wellen bildet, so dass die Druckunterschiede einer Welle ebenfalls um so grösser werden, je niedriger die Temperatur der Atmosphäre ist.

Mit der gegebenen Erklärung stimmt es gut überein, einerseits dass das Licht der Planeten nicht funkelt, und dass auch das Licht der Fixsterne, wenn man diese durch das Fernrohr beobachtet, ruhig erscheint. Was zunächst die Planeten betrifft, so ist die leuchtende Fläche so gross, dass die Richtungsveränderungen eines Lichtstrahles zunächst gar nicht oder höchstens ganz unbedeutend über den Rand der Planetenscheibe hinausragen kann, so dass die spectralische Zerlegung des Lichtes nicht zum Bewusstsein kommt, weil das Auge gleichzeitig von Strahlen aller Farben getroffen wird, die zusammen ein weisses, bezw. ein röthliches Licht geben. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn man einen Fixstern durch das Fernrohr beobachtet; hier ist zwar nicht die leuchtende Scheibe selbst gross, sondern die Ocularöffnung des Fernrohrs ist, verglichen mit der Pupille des Auges, so gross, dass sie genügend viel Strahlen verschiedener Farben sammelt, um im Auge den Eindruck von weissem ruhigen Licht hervorzurufen.

JUL. H. WEST. [7557]

* * *

Die Fangergebnisse deutscher Fischdampfer in der Nordsee sind von Professor Dr. Henking auf Grund einer von dem königlichen Hafenmeister Duge in Geestemünde seit 1893 geführten Statistik untersucht worden (*Mitteilungen des deutschen Seefischerei-Vereins*). Obwohl nur etwa $^1/_{20}$ des Nordseebodens in Folge seiner Beschaffenheit mit dem Schlappnetz nicht befischt werden kann, ergiebt die Zusammenstellung, dass, während die Grösse der Nordsee ungefähr mit der des Deutschen Reichs übereinstimmt (547623 qkm, bezw. 540600 qkm), die befischte Fläche (rund 140000 qkm, von denen rund 136000 qkm südlich von $58^1/_2{}^0$ n. Br. liegen), kaum der Hälfte des Königreichs Preussen gleichkommt. Die 28 von den Fischdampfern aufgesuchten Fischgründe theilt Henking zur Hauptsache in drei Gruppen: die Küstenbänke, die Intercurlargruppe und die Centralgruppe.

Unter den an diesen Bänken gefangenen Fischen spielt der Schellfisch (*Gadus aeglefinus L.*) die erste Rolle, da er nicht die übrigen von den Dampfern gefangenen Fischarten um ein Vielfaches übertrifft, sondern der durchschnittliche Tagesfang von 631,55 kg das Gesammtgewicht aller übrigen in Deutschland verwertheten Fische übertrifft. An zweiter Stelle erscheint der Kabeljau (*Gadus morrhua L.*) mit einem Durchschnittsfang von täglich 158,6 kg, erreicht also nur ein Viertel von der Bedeutung des Schellfisches. Während für den Schellfisch der Sommerfang namentlich auf den Centralbänken der Nordsee den Winterfang übertrifft, ist der Winterfang an Kabeljau namentlich in der Küstenregion beträchtlicher als der Sommerfang. An dritter Stelle steht die Scholle (*Pleuronectes platessa L.*) mit einem durchschnittlichen Tagesergebniss von 112,1 kg. Der Sommerfang ist namentlich in der Centralregion der Nordsee doppelt so ergiebig als der Winterfang. Schellfisch, Kabeljau und Scholle repräsentiren zur Hauptsache die Erträge des Fischfanges in der Nordsee. Hinter ihnen stehen alle übrigen Fischarten erheblich zurück.

Zunächst kann man aus den übrigen Fischarten eine Gruppe aussondern, für die der tägliche Durchschnittsfang 10—25 kg beträgt. Nach ihrer Bedeutung geordnet, sind es: der Seehecht (*Merluccius vulgaris L.*), der Knurrhahn (*Trigla gurnardus L.*), der Köhler (*Gadus virens L.*), die Rothzunge (*Pleuronectes cynoglossus* und *Pleuronectes microcephalus*), der Steinbutt (*Rhombus maximus L.*), der Korallenfisch (*Anarrhichas lupus L.*), die Seezunge (*Solea vulgaris Qu.*), der Tarbutt (*Rhombus laevis Rond.*), der

Heilbutt *(Hippoglossus vulgaris Fl.)* und der Stör *Acipenser sturio L.)*.

Geringere Bedeutung haben der Witling, der Rochen, der Leng, die Haifische und die Schnoben, welche aber in den letzten Jahren in steigender Menge an den Markt gebracht sind. Makrelen, Lachs, Seeaal und Seeteufel sind dagegen in geringer Menge erbeutet. [7563]

* * *

Künstlich gefärbte Blutorangen. Durch die Zeitungen ging vor einiger Zeit das Gerücht, ein grosser Theil der aus Italien kommenden Blutorangen sei künstlich gefärbt. Um zu prüfen, ob etwas Wahres an diesem Gerede wäre, haben sich Pum und Micko eingehend mit der künstlichen Färbung von Orangen experimentell beschäftigt. Das Princip aller ihrer Versuche besteht darin, dass Lösungen rother Farbstoffe in gewöhnliche Apfelsinen injicirt werden. Das Resultat war bei allen Injectionen, dass niemals eine gleichmässig die ganze Orange durchziehende Blutfärbung erzielt wurde. Wurde der Farbstoff an einer beliebigen Stelle der Schale eingeführt, so erzeugte er nur einen runden blutrothen Fleck an dem Fruchtfleische. Führte man die Farbstofflösung an einem der beiden Pole der Orange ein, so färbten sich nur jene weissen Stränge, die in der Achse der Apfelsine von Pol zu Pol ziehen, und höchstens einige unbedeutende Complexe an den einzelnen Apfelsinenschnitten. Auf Grund dieser Untersuchungen stellen die genannten Nahrungsmittelchemiker die Behauptung auf, dass die künstliche Färbung von Blutorangen vor der Hand nicht möglich sei. Freilich könnte man noch daran denken, dass der gesammte Orangenbaum, während die Früchte noch an seinen Zweigen hängen, mit Farbstofflösungen begossen würde, die dann, von den Wurzeln aufgesaugt, bis ins Fruchtfleisch gelangten. Indessen würde ein derartiges Verfahren wohl erstlich eine schwere Schädigung der Orangenbäume nach sich ziehen; sodann aber würden die meisten Farbstoffe auf dem weiten Wege von der Wurzel bis zur Frucht sich lange, bevor sie ihren Bestimmungsort erreicht hätten, in anderen Geweben des Pflanzenkörpers niederschlagen.

Dr. W. Sch. [7550]

* * *

Das Holz der rothen Ceder *(Juniperus virginiana)*, eines zum Geschlechte des Wacholders gehörigen Baumes, welches für die Fabrikation der Bleistifte, Cigarrenkisten und anderer Gegenstände eine grosse Wichtigkeit hat, wird von zwei Pilzkrankheiten heimgesucht, die als Weiss- und Rothfäule *(white rot* und *red rot)* bezeichnet werden. Die erstere verursacht schliesslich im Holz lange Höhlungen, die mit glänzend weissen Ueberresten abgestorbener Gewebe ausgefüllt erscheinen und in Entfernungen weniger Zolle von einander auftreten. Dr. von Schrenck, der Vertreter der Abtheilung für Physiologie und Pathologie der Pflanzen im Landwirthschafts-Departement der Vereinigten Staaten, fand, dass diese Weissfäule von einer Art Löcherschwamm *(Polyporus)* verursacht wird, die unserem Feuerschwamm *(P. fomentarius)* sehr ähnlich, wenn nicht gleich ist, aber vorläufig *P. juniperinus* getauft wurde. Die Weissfäule ist namentlich in Kentucky und Tennessee verbreitet. Die noch viel häufigere und über Missouri, Arkansas, Kentucky, Tennessee, Virginia und New York verbreitete Rothfäule verursacht noch grössere Höhlungen, die mit braunen abgestorbenen kubisch zerbröckelten Holzmassen gefüllt sind und von einer anderen Art des Röhrenpilzes *(P. carneus)* erzeugt wird, einem kleinen, holzigen, fleischfarbenen Schwamm, der in den Höhlungen am Grunde der Zweige sitzt, die dann abfallen. *(Science.)* [7509]

* * *

Die Fauna des Froschlaiches. C. Thon hat den *Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* zufolge an ganz verschiedenen Localitäten den Laich unserer beiden gemeinsten Frösche *(Rana fusca* und *R. esculenta)* untersucht und gefunden, dass die thierischen Bewohner dieser umfangreichen Eiermassen immer die gleichen waren. Freilich, zuerst, wenn der Laich erst kürzlich abgelegt wurde, wird von ihm die Fauna vollständig von jenen Stellen verdrängt, die er mit seinem Volumen erfüllt, aber sobald die Gallerte der Eier aufgeweicht und angeschwollen ist und die Larven schon gewisse Formen annehmen, stellen sich auch schon die ersten Gäste ein. Es sind dies kleine Schwimmkäferchen (Dytisciden), winzige Verwandte der bekannten Wasserkuh *(Dytiscus marginalis)*, die in grosser Menge an dem Laiche sich versammeln und rührig an der Gallerte herumschwimmen. Dass sie die Eier auffrassen, konnte nicht beobachtet werden; wahrscheinlich aber hegen sie als echte Räuber keineswegs die harmlosesten Absichten. Den Schwimmkäferchen folgen nach kurzer Zeit einige Wassermilben und eine grössere Menge kleiner Süsswasser-Krebschen; unter den letzteren sind namentlich die Hüpferlinge (Copepoden) reichlich vertreten, während Wasserflöhe (Cladoceren) und Muschelkrebschen (Ostracoden) seltener sind. Von Mückenlarven sind nur ganz wenige Formen anzutreffen. Sobald aber die Kaulquappen ausgeschlüpft sind und sich an den im Wasser liegenden Aestchen und Hölzchen in ganzen Haufen zu versammeln anfangen, eilen zahlreiche Köcherfliegenlarven (Trichopteren) herbei. Ihnen dienen die hilflosen Quappen als willkommene Speise, so dass ihre Verdauungsröhre von zerbissenen Froschlarven oft geradezu überfüllt ist. Auch die erwähnten Käferchen helfen jetzt wacker mit, die Froschbrut zu lichten; sie beissen die Quappen zumeist in der Mitte entzwei und verzehren ihr vorderes Körperende. Man ersieht hieraus, wie grosse Gefahren dem Froschlaiche im Wasser drohen. Daher kann es nicht wundernehmen, wenn eine Reihe von schwanzlosen Amphibien ihre Eimassen nicht ins Wasser ablegt. Wir werden hierüber in Kürze ausführlich berichten. Dr. W. Sch. [7547]

* * *

Die Brutpflege von Hatteria punctata. Brutpflege ist in der Classe der Reptilien im allgemeinen keine häufige Erscheinung. Wir kennen einige lebendig gebärende Formen, darunter sind die Blindschleiche und die Bergeidechse die bekanntesten. Bei anderen, so bei den Schildkröten und den Phrynosomen, werden die abgelegten Eier in selbstgegrabenen Erdhöhlen untergebracht. Die Alligatoren erbauen für das Gelege ein Nest aus Blättern und Röhricht, die beim Verfaulen den Eiern ein gewisses Wärmequantum liefern. Von der Schlangengattung *Python* ist sodann bekannt geworden, dass die Mutter die abgelegten Eimassen mit ihrem Körper umschlängelt. Endlich hat uns Voeltzkow über die Brutpflege bei dem Madagascar-Krokodil *(Crocodilus niloticus Laur. = Cr. madagascariensis Grandid)* bemerkenswerthe Einzelheiten berichtet. Diese Thiere legen an trockenen Stellen eine 45—60 cm tiefe Grube mit steiler Seitenwandung und convex vorspringendem Boden an, in welche die Eier abgelegt werden. Auf diesem Neste, das mit Erde wieder zugeschüttet wird, pflegt das Mutterthier zu schlafen. Sobald nun die jungen Kroko-

dile reif sind, geben sie bei jeder Erschütterung ihrer Umgebung Töne von sich. Jetzt öffnet die Mutter die Grube und führt die ausschlüpfenden Jungen zum Wasser. Einen neuen Fall von Brutpflege bei Reptilien hat uns neuerdings Thilenius kennen gelehrt; er betrifft die Tuatara *(Hatteria punctata)*, die auf den Inseln Te Karewa und Stephens Island vom Beginne des Frühlings ab eine häufige Erscheinung ist. Als Platz zur Eiablage wählen diese Geschöpfe grasbewachsene Böschungen, an denen der Boden verhältnissmässig weich ist und wo eine Vegetation herrscht, die ein Minimum von Feuchtigkeit gewährleistet, ohne die Wirkung der Sonnenwärme in solchem Maasse zu beeinträchtigen, wie dies bei Gebüsch der Fall ist. In der Zeit um den 1. November, wenn vorhergehender Regen den Boden aufgeweicht hat, wandert die Tuatara Nachts den oft beträchtlich weiten Weg nach ihrem Nistplatze und beginnt hier neben oder unter einem Grasbusche zu graben. Mit den beiden Händen kratzen die Thiere abwechselnd Erdboden fort und legen so innerhalb von vier Nächten eine Eikammer an, die bei 16 cm Tiefe 14 cm breit und 5 cm hoch ist. Häufig communicirt diese Kammer mit der Aussenwelt durch einen bis 40 cm langen Gang. In diesem Falle erfordert die Herstellung der Bruträume erheblich längere Zeit. Die einzelnen Eier werden offenbar, wie bei anderen Reptilien, in längeren Zwischenräumen abgelegt. Sie werden in zwei bis drei Lagen dicht neben und über einander gepackt und füllen den ganzen Raum der Eikammer vollständig aus. Die Packung der Eier führt das Weibchen wahrscheinlich mit dem Munde aus; wenigstens fand Thilenius einmal beim Aufgraben einer Kammer in dem Gange ein Weibchen, das ein Ei im Munde trug. Nach beendigter Eiablage wird die Oeffnung der Kammer, nicht die des eventuell vorhandenen Ganges, mit Erde und Grashalmen verschlossen. Die Zahl der Eier eines Geleges schwankt zwischen 9 und 17. Von dieser Zahl liefert aber nur ein Bruchtheil lebensfähige Junge. Abgesehen von den schädigenden Einflüssen der Aussenwelt werden durch den Druck, den die sich mehr und mehr dehnenden Eier bei der Beengtheit des ihnen zu Gebote stehenden Raumes auf ihre Nachbarn ausüben müssen, fast regelmässig die Hälfte, ja in manchen Fällen sogar zwei Drittel der Keime abgetödtet. Die Gesammtentwickelung bis zum jungen Thiere nimmt 12—14 Monate in Anspruch. Dr. W. SCH. [7551]

BÜCHERSCHAU.

Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 4. Auflage. gr. 8°. (VIII, 144 S.) Düsseldorf, August Bagel. Preis geb. 3 M.

Der Umstand, dass das vorliegende Buch vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute" herausgegeben ist, zeigt, dass sein Erscheinen einem allgemeinen Bedürfniss entsprach. Der erste, vom Hüttenschuldirector Beckert-Duisburg verfasste technische Theil enthält in kurzer Fassung eine Schilderung aller heutzutage gebräuchlichen Betriebsarten auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens. Der Verfasser geht in der Einleitung auf die bis jetzt bekannten vier Kohlenstoffarten im Eisen und deren Einwirkung auf dessen Eigenschaften ein, wobei die diesen Eigenschaften entsprechenden Benennungen der Eisensorten angeführt werden. Es folgt eine Beschreibung der Erzeugung von Roheisen und schmiedbarem Eisen, sowie der Formgebungsarbeiten durch Giessen, Walzen, Pressen, Schmieden u. s. w., wobei die in Betracht kommenden Apparate (Hochofen, Winderhitzer, Bessemerbirne, Puddelofen, Martinofen u. s. w.) an der Hand von zahlreichen Textbildern erläutert werden. Zum Schluss ist auf die Prüfung der verschiedenen Eisensorten auf mechanischem Wege und vermittelst der chemischen Analyse kurz eingegangen. Ueberall ist der Verfasser bemüht gewesen, dem Zweck des Buches, eine „gemeinfassliche Darstellung" zu sein, gerecht zu werden, und es muss anerkannt werden, dass ihm dies gelungen ist. Im zweiten Theil entwirft Ingenieur E. Schrödter-Düsseldorf ein Bild von der wirthschaftlichen Bedeutung des Eisenhüttenwesens unter Zugrundelegung interessanter statistischer Tabellen und vergleicht darin die Eisenproduction und Kohlenförderung Deutschlands mit denjenigen der anderen Staaten, worauf er auf die Verkehrsmittel (Eisenbahnen und Wasserstrassen) und die Arbeiterverhältnisse in Deutschland näher eingeht. Besonders bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Entwickelung der Eisenindustrie Nordamerikas in den letzten Jahrzehnten ungeheuren Schwankungen unterworfen war; so betrug die Roheisenproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1892 bereits 9 Millionen Tonnen, während im Jahre 1893 nur noch 7 Millionen Tonnen producirt wurden; 1895 waren dann schon wieder $9\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen erzeugt worden. Dazu in wohlthuendem Gegensatz hat sich die Eisenindustrie in Deutschland, wenn auch langsamer so doch stetig in solcher Weise aufsteigend entwickelt, dass in Bezug auf die Eisenproduction unser Vaterland heute an dritter Stelle von allen Ländern der Erde steht. Auch in dieser Auflage ist dem Werk ein Anhang beigegeben, der Aufschluss über die Leistungen der deutschen und luxemburgischen Hochofen-, Schweiss- und Flusseisenwerke giebt. E. C. [7561]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wischin, Dr. R. A. *Die Naphthene* (cyklische Polymethylene des Erdöls) und ihre Stellung zu anderen hydrürten cyklischen Kohlenwasserstoffen. gr. 8°. (XVIII, 158 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern. Lieferung 1. (S. 9—16, Tafel 5—8.) Prag, B. Koči. Preis der Lieferung 4,50 M.

Hecker, Dr. O. *Ueber die Beurtheilung der Raumtiefe und den stereoskopischen Entfernungsmesser von Zeiss, Jena.* (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Vermessungswesen 1901, Heft 3.) gr. 8°. (16 S.) Stuttgart, Konrad Wittwer.

Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze. No. 30. Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899. Text-Ausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Dr. E. v. Woedtke, Director im Reichsamt des Innern. Achte Auflage. 16°. (LIV, 468 S.) Berlin, J. Guttentag. Preis geb. 2,50 M.

Burton, W.-K. *Fabrication des plaques au gélatino-bromure.* Traduction de G. Huberson. Nouveau tirage. (Bibliothèque photographique.) 8°. (18 S. m. 5 Fig.) Paris, Quai des Grands-Augustins 55, Gauthier-Villars. Preis 0,50 Frcs.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,
herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 596. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 24. 1901.

Die Malaria und die Malariaparasiten.

Von Dr. F. Doflein, München.

Mit vier Abbildungen.

Unter einer Epidemie verstehen wir das massenhafte Auftreten einer bestimmten Krankheitsform in einem geographisch abgegrenzten Gebiet. Oft wandern solche Krankheiten über weite Strecken der Erde, und schon seit den ältesten Zeiten haben sie den grössten Eindruck auf die Menschheit gemacht, die ältesten Ueberlieferungen berichten uns von ihnen. Gehören doch zu den Epidemien die furchtbarsten Krankheiten, welche den Menschen befallen können; die Schrecken der Pest, der Cholera, der Blattern und des Typhus werden jedem Kinde schon frühzeitig durch die Erzählungen der Aelteren, durch Sprichwörter und volksthümliche Redewendungen bekannt.

Es ist also kein Wunder, dass sich schon seit frühen Zeiten die Phantasie der Menschen und ihr Forschungstrieb mit den Epidemien beschäftigt hat, dass man versuchte, sich über die geheimnissvollen Gewalten aufzuklären, welche diese Krankheiten in so fürchterlicher Weise von den übrigen unterscheiden. Und so kam man denn schon frühzeitig durch Beobachtung und Ueberlieferung darauf, unter diesen Krankheiten zwei Kategorien zu unterscheiden. Während man bei vielen Epidemien erkannte, dass sie sich nur beim Verkehr der Menschen unter einander verbreiteten, sah man andere in unheimlicher Weise gleichsam durch die Luft fliegen und sich in den verborgensten Schlupfwinkeln auf Denjenigen niedersenken, welcher in eitlem Wahn sich vor dem apokalyptischen Reiter geflüchtet glaubte.

Bei der ersten Kategorie von Krankheiten erkannte man, dass sie sich durch Berührung von Mensch zu Mensch verbreiteten, dass ein Kuss, ein Händedruck, das Trinken aus dem gleichen Glase, das Schlafen im gleichen Bette den Menschen „ansteckte“. Ich erinnere nur an die vielen Kinderkrankheiten: die Diphtherie u. s. w. Man nannte sie in Folge dessen contagiöse Krankheiten: d. h. solche, in welcher zwischen dem Kranken und dem von ihm „Angesteckten“ irgend eine Berührung stattgefunden haben musste.

Unserem Jahrhundert war es vorbehalten, zu entdecken, auf welchem Wege die Ansteckung vor sich geht, und unserer Generation sind ja noch die Triumphe in frischester Erinnerung, welche die Entdeckungen und Experimente **Robert Kochs** und **Pasteurs** der medicinischen Wissenschaft brachten.

Aber schon in den früheren Epochen der Forschung hatte man gemerkt, dass nicht alle epidemischen Krankheiten sich von einem Kranken auf einen Gesunden direct übertragen. Man hatte bei gewissen Krankheiten gesehen, dass sie gleich-

sam sprungweise sich verbreiten können, dass sie in der fernsten Einsamkeit den Menschen befallen können. Und die Flucht vor der Pest, welche einst unsere Vorfahren in die einsamsten Wälder und Gebirge trieb, erwies sich gewissen Formen von Seuchen gegenüber als ohnmächtig. Man nannte diese Krankheiten „miasmatische“, indem man sich vorstellte, der Krankheitsstoff, das „Miasma“, verbreite sich durch die Luft, sei es nun in Form schädlicher Gase oder sonstwie, und ereile den Menschen an jeglichem Orte.

Die Neuzeit hat auch für verschiedene miasmatische Krankheiten die Bakterien als Urheber nachgewiesen und gezeigt, wie thatsächlich in der Luft, im Wasser oder in der Erde das „Miasma“, d. h. die krankheitserregenden Bakterien sich verbreiten können und nur auf den Menschen lauern, um in ihm die betreffende Krankheit zu erzeugen; ich erinnere nur an Typhus, Wundstarrkrampf, Gelenkrheumatismus.

Andere Epidemien aber waren und blieben räthselhaft; man sah sie kommen und gehen und vermochte nicht zu enträthseln, welche Pflanzen oder Thiere die Erreger der Krankheit seien. Denn das hatten die Entdeckungen der Bakteriologen mit sich gebracht, dass man nur noch an einen lebenden Krankheitserreger dachte, so dass man eigentlich nur noch nach den Bakterien suchte, welche als Erreger der Krankheit zu brandmarken seien.

Zu denjenigen Epidemien, welche sich bis in die neueste Zeit allen Enträthselungsversuchen spröde entgegenstellten, gehörte die Malaria. Die Malaria oder das Sumpffieber ist bei uns ja eine relativ seltene Erscheinung. Aber wir Alle wissen, dass sie in Italien eine furchtbare Volkskrankheit ist, dass sie ganz Südeuropa als Plage beherrscht und dass wir, je weiter wir auf unserem Erdballe gegen den Aequator wandern, um so mehr in das absolute Herrschaftsgebiet dieser verbreitetsten unter den klimatischen Krankheiten gerathen.

Die Malaria tritt unter mehreren verschiedenen Formen auf, welche aber alle gewisse gemeinsame Eigenschaften haben, so dass man sie von jeher gleichsam als Varietäten des übergeordneten Begriffes Malaria auffasste.

Die Malaria zeigt als Krankheit folgende Symptome, welche sie sehr scharf von allen anderen häufigen Erkrankungen unterscheiden: Sie beginnt meist ganz plötzlich mit Schüttelfrost, daran schliesst sich ein Hitzestadium mit einer Temperatur von 40 bis 41,5° und daran ein Schweissstadium mit wieder erniedrigter Temperatur. Auf einen solchen Anfall folgt eine Pause von ein, zwei, drei oder selten vier Tagen, dann wiederholt sich der Anfall unter den nämlichen oft verstärkten Symptomen, und so weiter, dabei ist als Regel constant, dass die Krankheit weiter verläuft, wie sie angefangen hat: also, wenn zwischen den zwei ersten Anfällen ein fieberfreier Tag liegt, wiederholen sich die Anfälle künftighin immer einen um den anderen Tag, wenn nicht eine Neuinfection eintritt, ein Fall, den wir vorläufig ausser Acht lassen wollen. Man spricht dementsprechend von einer Quotidiana mit täglichem Anfall, Tertiana mit Anfall an jedem dritten und Quartana mit Anfall an jedem vierten Tag. Alle diese Formen, welche in ihrer Gefährlichkeit ganz verschieden sein können, führen unter Umständen zum Tode. Dabei sind also das Fieber und eine typische Milzschwellung die Hauptsymptome, von allen Details wollen wir hier absehen. Unter dem Namen Fieber ist auch in den meisten betroffenen Gegenden die Krankheit allgemein bekannt: ganz allgemein, denn überall dort spielt sie als eingesessene Krankheit, als Endemie eine fürchterliche Rolle. In Italien sind jedes Jahr mehrere Millionen Menschen malariakrank, 15000 davon sterben. Für die südlichen Länder Europas hatte daher die Erforschung der Malaria eine unabsehbare Bedeutung. Wir Nordländer interessirten uns weniger dafür, denn obwohl in Deutschland an vielen Orten Malaria zuweilen vorkommt, so bekanntlich auch in München und in dessen Umgebung, spielte sie doch niemals eine bedeutende Rolle. Seitdem wir aber Colonien besitzen, welche gerade die Malaria für den Europäer fast unbewohnbar macht, wuchs unser Interesse von Jahr zu Jahr für diese Tropenplage. Und so ging es auch den anderen europäischen Staaten, deren Kaufleute in der Fremde unter dieser Krankheit litten, deren Colonien durch dieselbe minderwerthig erschienen. So war denn eine grosse Suche von Seiten der Bakteriologen und Mediciner nach dem Erreger der Malaria, und zur allgemeinen Ueberraschung fand ihn 1880 Laveran, ein französischer Arzt, in Form eines thierischen Parasiten der rothen Blutkörperchen.

Bekanntlich enthält unser Blut ausser wenigen weissen Blutkörperchen eine ungeheure Menge rothgelber linsenförmiger Plättchen von nur 8 μ Durchmesser. Dieselben sind die Vermittler der Athmung im Organismus, sie schleppen — um mich eines Bildes zu bedienen — den Sauerstoff von der Lunge zu den einzelnen Theilen des Körpers, um ihn dort abzuladen. In diesen rothen Blutkörperchen fand nun Laveran seine Parasiten, und Viele nach ihm haben diese Entdeckung bestätigt. Nach jahrelangem Studium kam man schliesslich so weit, festzustellen, dass die verschiedenen Malariatypen von verschiedenen Parasiten hervorgerufen würden, welche der Gattung Plasmodium angehören. Alle diese zu betrachten, würde zu weit führen und das Bild, welches wir uns jetzt von der ganzen Krankheit machen wollen, nur verwirren. Wir beschränken daher unsere Betrachtungen auf die Tertiana, das Fieber mit Rückfällen an jedem dritten Tag,

wenn auch die neuesten Forschungen uns die sogenannte Perniciosa, ein Fieber mit täglichen Rückfällen, etwas genauer kennen gelehrt haben.

Betrachten wir einmal die Entwickelung des Tertianaparasiten im Blutkörperchen auf Grund des jetzigen Standes unserer Kenntnisse und vergleichen wir diese Entwickelung mit dem Verlaufe der Krankheit. Kurz nach der Infection des Blutkörperchens finden wir in demselben den Parasiten in Form eines kleinen Kügelchens, welches allmählich heranwächst, einen immer grösseren Raum im Innern des rothen Blutkörperchens einnimmt, bis es schliesslich fast die ganze Grösse desselben erreicht hat. Während der Körper anfänglich eine geringe Beweglichkeit besass, wurde er allmählich immer starrer; in seinem Innern schied sich nach und nach ein schwärzliches Pigment ab (Abb. 308 *A* u. *B*).

Hat der Parasit die definitive Grösse erreicht, so dass er fast den ganzen Blutkörper ausfüllt, so beginnt er sich zu vermehren. Vorher stellte er sich dar als ein Körperchen etwa von der Form des Blutkörperchens, durchscheinend und mit feinen Körnern verschiedener Art, darunter braunschwarzem Pigment im Innern. Er besass ungefähr in der Mitte einen ziemlich grossen Zellkern mit Kernkörperchen (Abb. 308 *B*).

Auf dem bezeichneten Stadium nun beginnt der Kern in eine Anzahl von Tochterkernen zu zerfallen; entsprechend der Zahl dieser Kerne theilt sich auch der Parasit in mehrere Sprösslinge, welche je nach den Arten verschieden zahlreich und verschieden angeordnet sind (Abb. 308 *C*).

Ist die Theilung ganz zu Ende geführt, so rücken die jungen Parasiten aus einander, indem sie im Centrum des von ihnen gebildeten Kreises eine Masse, einen Restkörper zurücklassen, welcher aus unbrauchbaren Substanzen des Mutterkörpers, besonders dem Pigment u. s. w. besteht (Abb. 308 *D*).

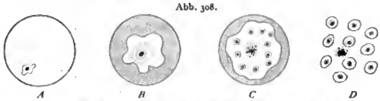
Um diese Zeit ist meist schon die Substanz des inficirt gewesenen rothen Blutkörperchens vollkommen aufgezehrt. Die letzten Reste seiner Masse halten die jungen Parasiten nicht mehr zusammen, sie fallen aus einander, dringen in neue Blutkörperchen ein, und jeder einzelne von ihnen beginnt von neuem den ganzen Entwickelungsgang, den wir soeben geschildert haben, ein Process, welchen seine Abkömmlinge wieder aufnehmen u. s. w. Und wie man bis vor kurzer Zeit annahm, sollte dieser Process *in infinitum* weitergehen, bis entweder der Kranke todt, oder die Krankheit durch die eigenen Kräfte des Körpers oder mit Hilfe von Medicamenten geheilt war.

Ehe wir die Entwickelung verfolgen, welche nach den neuesten Forschungen die Parasiten noch weiter einschlagen können, wollen wir uns ganz kurz klar machen, in welcher Weise die Entwickelung des Parasiten im Zusammenhang mit den eigenartigen Aeusserungen der Krankheit steht.

Betrachten wir eine Fiebercurve der Tertiana und vergleichen wir die den einzelnen Etappen entsprechenden Entwickelungsstadien des Parasiten, so bemerken wir, dass im Anfange der Infection eine Reaction des Menschen noch gar nicht zu constatiren ist. In den Blutkörperchen finden sich junge Parasiten, dieselben wachsen heran, vermehren sich — und zu dieser Zeit setzt der Fieberanfall ein! Er dauert an, während der Zeit, wo die Neuinfection der rothen Blutkörperchen stattfindet; dann nimmt das Fieber ab und setzt erst wieder ein, wenn die jungen Parasiten zur Vermehrung kommen. Und die Entwickelungsdauer ist bei den Tertianaparasiten eben genau 48 Stunden.

Was für Ursachen es speciell sind, welche die Bluttemperatur erhöhen, also das Fieber herbeiführen, das ist im einzelnen nicht bekannt. Jedenfalls müssen es giftige Stoffe sein, welche bei der Vermehrung des Parasiten und beim Zerfall des rothen Blutkörperchens frei werden.

Abb. 308.



Schema der Entwickelung des Tertianaparasiten im menschlichen Blute.

Nach dem Gesagten ist es klar, dass die Stunde des Fieberanfalles abhängt von der Stunde der Infection. Das Krankheitsbild kann sich natürlich sehr compliciren, wenn weitere Infectionen hinzukommen: wenn also ein Kranker alle 48 Stunden einen Anfall hat, und er wird an dem fieberfreien Tage von neuem inficirt, so wird er von nun an jeden Tag einen Anfall haben. Es werden in seinem Blute zwei Generationen von Parasiten leben, von denen die eine immer erst in der Mitte ihrer Entwickelung angelangt ist, wenn die andere bereits ihre Sprösslinge ausstreut.

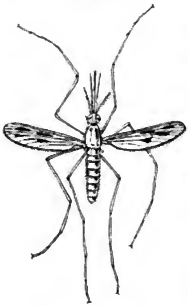
Es ist kaum nöthig, noch hinzuzufügen, dass bei der Quartana der Parasit 72 Stunden, bei der Quotidiana nur 24 Stunden zur Entwickelung braucht*). Die Complicationen, welche hier noch auftreten können, durch wiederholte Infectionen oder durch Combination der verschiedenen Fiebererreger, kann sich Jeder selbst vorstellen.

Soweit war die Lehre von der Malaria bis vor ganz kurzer Zeit. Man kannte also das „Miasma", man wusste, wie es im Kranken aussah und wie es da wirkte. Aber wie wurde der gesunde Mensch angesteckt, wie verbreitet sich

*) Neuerdings nimmt man an, wahrscheinlich mit Recht, dass es keine directe Quotidiana giebt, sondern dass jede Quotidiana durch Combinationen erzeugt sei.

der Ansteckungsstoff? Das war das grosse Räthsel; darin war man noch nicht weiter gekommen, man konnte noch von dem „Miasma“ reden, wie in alten Zeiten, welches sich in Luft, Wasser oder Erde finden konnte. Nur die Terminologie der Infectionsweise war wissenschaftlicher geworden, alles Andere blieb mystisch. Nach den Analogien, welche die Wissenschaft bot, suchte man, experimentirte man, um schliesslich durch systematische Untersuchung zum Ziel zu gelangen.

Abb. 309.



Anopheles claviger L.

Die Verbreitungsweise des Fieberkeims war immer als eine eigenartige erschienen: in gewissen Städten war ein Theil fieberfrei, ein anderer vom Fieber geplagt, ja in Häusern konnte man Fieberzimmer von ganz gesunden Räumen unterscheiden. Man wusste, dass das Miasma sich nur eine gewisse Strecke über den Erdboden erhob, so dass z. B. in der Campagne diejenigen Menschen, welche mehrere Meter über dem Erdboden, etwa auf Plattformen, schliefen, vom Fieber verschont blieben; denn während des Schlafes ist die Ansteckungsgefahr am grössten. Zoologisch lag das Räthsel hauptsächlich in dem Umstande, dass der Parasit in der geschlossenen Blutbahn lebte und dass man keine Dauerformen von ihm kannte, welche auf irgend eine Weise den Wirth verlassen konnten.

Schon die Alten waren auf den Gedanken gekommen, in den Stechmücken, den Mosquitos, die Ursache der Uebertragung zu vermuthen. Dies ist eine Idee, welche unter den Naturmenschen aller Gegenden verbreitet ist; so fand Koch, dass die Neger Ostafrikas sogar für Fieber und Stechmücken ein und dasselbe Wort gebrauchen. Aber die wissenschaftliche Forschung war dieser Annahme nicht geneigt: fand man doch, dass die Blutparasiten, wenn man gewöhnliche Stechmücken an Malariakranken saugen liess, im Darm des Insektes mit den rothen Blutkörperchen verdaut wurden. Auch war es nicht zu erklären, wie denn an allen Orten Stechmücken, aber nur an bestimmten Orten Malaria zu finden sein sollten.

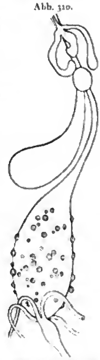
Da brachte mit einem Male eine Entdeckung des englischen Arztes und Forschers Manson neues Leben in die Untersuchung der Frage. Dieser hatte nämlich entdeckt, dass ein Wurm, welcher im Blut des Menschen vorkommen kann und in dem Befallenen jene furchtbare Krankheit hervorruft, welche unter dem Namen Elephantiasis bekannt ist, durch Mosquitos verbreitet wird. Der Mosquito saugt das Blut, die Würmer entwickeln sich in dem neuen Wirth weiter, bis derselbe stirbt; dabei fällt der Mosquito meist beim oder nach dem Eierablegen ins Wasser, so dass die Würmer mit dem Trinkwasser von Menschen wieder aufgenommen werden können*).

Mansons Entdeckung wies der Malariaforschung den Weg, welcher auch nach einigen Irrungen gefunden wurde. Die wichtigen Entdeckungen dieser Epoche knüpfen sich an die Namen Ross, Grassi und Bignami.

Ross, ein englischer Militärarzt in Indien, fand zuerst, dass der Parasit der Vogelmalaria, welcher sehr demjenigen der menschlichen Malaria ähnelt, sich im gewöhnlichen Mosquito lebend erhält und dort in eigenthümlicher Weise umwandelt, um die Neuinfection zu vermitteln. Er fand auch bereits eine Reihe von Thatsachen, welche eine ähnliche Entwickelung bei dem Fieberplasmodium des Menschen wahrscheinlich machten.

Grassi war es beschieden, in genialer Weise die einfache Lösung des ganzen Räthsels zu finden. Dies besteht darin, dass nicht die gemeine Schnake die Krankheit überträgt, sondern eine etwas seltenere Form, welche aber gerade in den Fiebergegenden weit verbreitet ist, während dort die gewöhnliche Stechmücke nicht selten fehlt.

Abb. 310.



Darm von *Anopheles claviger L.* mit den Cysten von Plasmodium.

Neben unserer gewöhnlichen Schnake, Gelse, Stechmücke, dem grauen Mosquito oder wie sonst die verschiedenen Arten der Gattung *Culex* genannt werden, finden sich überall auch Arten der Gattung *Anopheles*, welche sich nur durch die verschieden gearteten Taster und durch die Fleckung ihrer Flügel von *Culex* unterscheidet.

Sie haben eine andere Lebensweise als die *Culex*-Arten: ihre Larven leben hauptsächlich in den kleinen, oft austrocknenden Tümpeln, und sie sind es hauptsächlich, welche Nachts die Behausungen des Menschen aufsuchen. Auch fliegen sie niemals hoch in die Höhe, sondern halten sich mit Vorliebe wenige Meter über dem Erdboden auf.

Es giebt eine ganze Reihe von Arten von *Anopheles*, welche in den verschiedenen Gegenden die Ansteckung vermitteln.

*) Grassi glaubt übrigens nach seinen allerneuesten Untersuchungen die Uebertragung auch dieser Parasiten durch den Stich der Mosquitos annehmen zu dürfen.

Auch bei uns sind einige derselben verbreitet: ich selbst fing hier bei München schon wiederholt den *Anopheles claviger L.* (Abb. 309), welcher nach Grassi in Italien der wichtigste Ueberträger der Malaria ist. Natürlich sind in Amerika, in Afrika, in Indien immer wieder andere Arten als die Schuldigen festgestellt worden.

In welcher Weise geht aber die Uebertragung vor sich? Es ist dies ein ziemlich complicirter Weg, denn der Parasit durchlebt in der Schnake eine Generation seines Daseins, welche sich sehr erheblich von derjenigen im Blut des Menschen ihrem Aussehen nach unterscheidet. Um dies richtig zu verstehen, müssen wir uns daran erinnern, dass auch bei anderen Parasiten ein derartiger Generationswechsel mit gleichzeitigem Wirthswechsel keine Seltenheit ist. Man denke nur an den Bandwurm des Menschen, welcher als Finne im Schwein, an den Bandwurm des Hundes, welcher als Finne im Hasen lebt.

Die Verhältnisse beim Malariaparasiten sind aber fast noch complicirter als bei den Bandwürmern; denn es tritt zu einem Vorgang geschlechtlicher Vermehrung noch eine ungeschlechtliche hinzu.

Schon lange hatte man im Blut der Fieberkranken neben den oben geschilderten Formen des Parasiten noch weitere gefunden, welche man sich nicht recht erklären konnte. Es waren dies halbmondförmige Körper, theils noch in den rothen Blutkörpern gelegen, theils schon aus denselben herausgefallen. Dieselben kann man im mikroskopischen Präparat unter dem Einfluss der Luft sich in zweierlei Producte verwandeln sehen: in kugelige Massen oder in fadenförmige, geisselartig schwingende Gebilde. Da man sie nur unter diesen Umständen oder in fortgeschrittenen Krankheitsfällen auch im Blut kannte, so hielten die Meisten sie für Degenerationsformen.

Jetzt aber wissen wir, dass es normale Producte sind, und zwar, dass die beiden Bildungen so zu sagen die beiden Geschlechter des Parasiten darstellen. Wir können jene Kugeln den Eiern der höheren Thiere vergleichen und die Geisseln den Samenthierchen. Und wie überall im Reiche des Lebenden die Befruchtung, d. h. der Zusammentritt von Ei und Samen, eine neue Epoche der Entwickelung bedeutet, so auch hier.

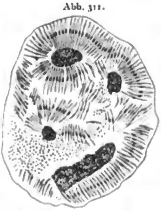
Wir sehen aber die Befruchtung niemals im Blut des Fieberkranken vor sich gehen, sondern ausschliesslich im Darm des Mosquitos. Dabei scheint hauptsächlich der Uebertritt in eine neue Flüssigkeit den Reiz zur Befruchtung zu bedingen, zu gleicher Zeit ist eine gewisse Temperatur dazu nothwendig. Ist dieselbe zu hoch, so tritt keine Befruchtung ein, ist sie zu niedrig, so werden die Parasiten schnell vom Darm des Mosquitos verdaut.

Die Befruchtung geht so vor sich, dass je eine der beiden Bildungen, also Kugel und Geissel, mit einander verschmelzen. Aus ihrer Vereinigung geht ein würmchenförmiges Gebilde hervor, welches sich alsbald in eine Epithelzelle des Mückendarmes einbohrt. Dort wächst es heran, geräth dann in die darunter liegende Schicht der Darmwand und nimmt stark an Volumen zu. Ein Darm, d. h. nur der erweiterte Theil des Mitteldarms, welcher als Magen dient, kann auf seiner Aussenfläche ganz mit den Kugeln bedeckt sein, in welche sich der Parasit nun verwandelt: man hat deren schon fünfhundert an einem Darm gezählt (s. Abb. 310).

In diesen Kugeln geht bald wieder ein sehr lebhafter Vermehrungsvorgang von statten, dessen Resultat die Bildung einer ungeheuren Menge ganz kleiner, etwa pfriemenförmiger Gebilde ist, welche Sporozoiten genannt werden (Abb. 311). Diese fallen aus den Kugeln in die Leibeshöhle der Mücke. Dort gerathen sie unter den Einfluss einer chemischen Kraft, welche sie, wie der Magnet das Eisen, widerstandslos in die Speicheldrüsen des Mosquitos führt.

Nun lassen bekanntlich alle Stechfliegen beim Stechen etwas von ihrem Speichel in die Wunde fliessen. Dieser ist es ja, welcher das unangenehme Jucken und die Schwellung veranlasst. Mit diesem Speichel presst die Mücke nun natürlich auch eine Anzahl jener feinen Fieberkeimchen in die Wunde: diese gerathen sofort in das Blut, ergreifen Besitz von einzelnen Blutkörperchen, und der Cyclus ist geschlossen: der Kreislauf beginnt von neuem mit den oben erwähnten Körperchen. Haben mehrere Theilungsfolgen stattgefunden, so dass hinreichend viele Parasiten im Blut vorhanden sind, also nach mehrmals 48 Stunden bei der Tertiana, so tritt der erste Fieberanfall ein; gewöhnlich sind es 6 bis 12 Tage, welche vorher vergehen müssen, die sogenannte Incubationszeit.

Abb. 311.



Durchschnitt durch eine Cyste von Plasmodium mit zahlreichen Sporozoiten.

So sehen wir jetzt die Lebensgeschichte des Malariaparasiten in ihren Hauptzügen klar vor unseren Augen daliegen; Einzelheiten sind ja noch zu erforschen, aber diese sind relativ von geringerer Bedeutung.

Und nun kann der Kampf mit dem bekannten Gegner mit neuer Hoffnung beginnen, der bisher gegen das mystische Miasma geführt wurde und daher erfolglos war. An allen Enden der Welt ist er denn auch mit erneuter Kraft aufgenommen worden, und wir dürfen jetzt allmählich hoffen, der Malaria eines Tages Herr zu werden.

Wie das allerdings geschehen wird, ist noch nicht sicher. Jedenfalls streben alle Forscher dahin,

ihr auf dem Wege der Prophylaxe zu begegnen.

Die Ausrottung der *Anopheles* und ihrer Larven scheint sehr schwierig und verspricht wenig Erfolg. Um so mehr hoffen Grassi und Koch von folgendem Vorgehen: indem man in einer Fiebersaison womöglich alle Fieberfälle heilt und zugleich neue Infectionen verhütet. Mit dem Chinin, welches uns ja ein so ausserordentlich gutes Mittel zu diesem Zwecke bietet, verhindere man die Infection der Mosquitos und damit die Möglichkeit einer neuen Uebertragung auf den Menschen. Zu gleicher Zeit bewahre man durch Netze, Handschuhe u. dergl. die Menschen vor den Stichen der Mosquitos. Das mag ja für Länder wie Italien, wo die Malaria eine Saisonkrankheit ist, einige Aussichten haben; in den Tropen wird es wohl wenig fruchten.

Da weisen eher einige neue Beobachtungen von Koch einen Weg: er fand, dass in Ostafrika die Küstenbewohner für Malaria unempfänglich sind, während die Gebirgsbewohner, in deren Gebiet es keine *Anopheles* und keine Malaria giebt, für die Krankheit sehr empfänglich sind. Diese natürliche Immunität hält Koch nach seinen Erfahrungen in Neuguinea für eine Folge davon, dass die Kinder an der Malaria erkranken, dass die Malaria also in den Tropen eine Kinderkrankheit sei, welche sich in Bezug auf Immunität ebenso verhalte, wie unsere Kinderkrankheiten. Wo es aber eine natürliche Immunität giebt, da kann man hoffen, einmal die Wege zur künstlichen Immunität zu finden.

Das sind Hoffnungen der Zukunft, mit denen wir uns nicht näher beschäftigen wollen. Was sie aber bedeuten, muss Jedem klar sein, welcher weiss, dass die Malaria fast die einzige Ursache ist, welche dem Europäer die dauernde Ansiedelung in den Tropen unmöglich macht. Welche Perspectiven würden sich vor allem uns Deutschen eröffnen, denen bei der Theilung der Erde nur diejenigen Colonien übrig blieben, welche die Malaria verschlossen hielt und zum grössten Theil noch verschlossen hält.

Den Zoologen erfüllt es mit gerechtem Stolz, dass es seine Wissenschaft war, welche die Lösung dieser grossen Frage brachte. Allerdings, nicht die Arbeit eines Einzigen hat das Problem gelöst; es wäre nicht möglich gewesen, Alles läge nicht so klar vor uns, wenn nicht die Biologie seit der Zeit, wo man zum ersten Male den Malariaparasiten fand, sich zur jetzigen Höhe entwickelt hätte. Alles, was man seitdem über den Parasitismus — ganz allgemein genommen —, über die Befruchtung, über die Lebensweise der niederen Organismen erfahren hat, alles Das zusammen genommen hat zur Lösung der Frage beigetragen.

Und das ist es auch, was man jenen Banausen entgegen halten kann, welche stets nach dem Nutzen der Wissenschaft fragen: hier könnt ihr — wenn ihr nicht verstehen wollt, dass die Wissenschaft sich selbst Zweck genug ist — einsehen, wie jedes Glied des Wissens jedem Problem, welches im Bereich der Wissenschaft liegt, dienen muss. Jedes neue Licht, welches am Himmel der Wissenschaft aufleuchtet, fügt seinen Strahl zu den früheren hinzu und hilft das grosse Dunkel des Räthselhaften aufzuhellen. [7541]

Amerikanische Dynamit- und Gathmann-Geschosse.

Von J. Castner.

Die Amerikaner stehen seit langen Jahren unter dem Banne der — fixen Idee, mit stossempfindlichen Sprengstoffen, wie Dynamit, Sprenggelatine, Schiesswolle u. dergl., gefüllte Hohlgeschosse aus Kanonen mit grosser Anfangsgeschwindigkeit ohne Gefahr für die Geschützbedienung zu schiessen, um die grosse Sprengkraft solcher Geschosse besonders gegen Schiffe zur Wirkung zu bringen. Die Geschichte aller zu diesem Zweck in Amerika unternommenen Versuche würde eine stattliche Reihe von Bänden füllen, wie die dafür verausgabten Geldsummen ein recht ansehnliches Vermögen ausmachen. Dieser Idee ist in der That eine in der Geschichte der Erfindungen der Neuzeit beispiellos dastehende Menge Geistesarbeit mit einer Beharrlichkeit und Hingabe zugewendet worden, die bei der so sehr auf das Praktische gerichteten Denkweise der Amerikaner um so mehr in Erstaunen setzen muss, als alle ihrethalben bisher stattgehabten Versuche erfolglos geblieben sind und derselbe Zweck auf andere Weise mit günstigerem Erfolge sich erreichen lässt. Kaum beginnt sich die Ueberzeugung von der Erfolglosigkeit der einen Erfindung Bahn zu brechen, so tritt bereits eine andere an ihre Stelle.

Den grössten Erfolg hatte bisher Zalinski mit seiner Dynamitkanone, die ihren Namen dem mit Dynamit gefüllten Geschoss verdankt, das mittelst Druckluft fortgeschleudert wird, deren Stoss elastischer auf das Geschoss wirkt als der Gasdruck des Pulvers. Die Versuche mit den Druckluftgeschützen begannen bereits 1884 und haben den Erfolg gehabt, dass vor einigen Jahren drei solcher Geschütze zur Hafenvertheidigung von New York in Sandy Hook, eins auf Fischers Island und eins in Port Royal für schweres Geld aufgestellt worden sind. General Wilson, Chief of Engineers, sagte vor einigen Monaten von diesen Batterien, sie seien kostspielig, complicirt und wirkungslos. Wir dürfen hinzufügen, dass sie wirkungslos sind durch allzu geringe Treffähigkeit. Denn dass die mit 227 kg Dynamit gefüllten Geschosse eine grossartige Wirkung ausüben können, versteht sich von selbst. Das bestätigen auch die Berichte über das Seegefecht bei Santjago de Cuba. Die vom Dynamitkreuzer *Vesuvius* geschleuderten Geschosse zeigten in vereinzelten Fällen grossartige Sprengwirkung, jedoch

ohne irgend welchen Schaden anzurichten, weil sie nie dahin trafen, wohin sie gerichtet waren. Von der Druckluft als Treibmittel und dem ihr angepassten Geschoss konnte man auch nichts Besseres verlangen. Die Versuche zum Schiessen von Geschossen mit stossempfindlichen Sprengladungen aus Pulvergeschützen sind auch nie aufgegeben und durch die Druckluftgeschütze von Zalinski und Anderen nicht aufgehalten worden.

Unter diesen Versuchen haben die mit Gathmann-Geschossen in den letzten Jahren besonders viel von sich reden gemacht, und es hat auch nicht an deutschen Blättern gefehlt, die unbewusst für diese amerikanische Erfindung Reklame gemacht haben. Die meisten derartigen Erfindungen bezweckten, den Stoss der Pulvergase auf das Geschoss beim Abfeuern des Geschützes elastischer wirken zu lassen, als es sonst geschieht. Man ging dabei von der Annahme aus, dass es auf solche Weise möglich sei, das Explodiren des Sprengstoffes trotz seiner Stossempfindlichkeit zu vermeiden; die Erfahrungen haben diese Annahme jedoch nicht bestätigt. Gathmann schlug deshalb einen anderen Weg ein, er wählte nasse, bis 35 Procent Wasser enthaltende Schiesswolle als Sprengladung, die allerdings einen hohen Grad von Unempfindlichkeit gegen Stoss besitzt, aber nach den bisherigen Erfahrungen noch keineswegs als stosssicher gelten kann. Sie bedarf zu ihrer Detonation einer Zwischen- oder Zündladung aus trockener Schiesswolle, die vom Detonator, einem mit einer starken Ladung von Knallquecksilber gefüllten Zündhütchen, zunächst zur Explosion gebracht wird und dann dieselbe auf die nasse Schiesswollladung überträgt. Dieser Vorgang wird dadurch eingeleitet, dass der Zünder auf mechanischem Wege oder in anderer Weise den Detonator entzündet. In Deutschland hat man mit nasser Schiesswolle in Blechbüchsen gefüllte Granaten von sechs Kalibern Länge mit gutem Erfolg aus Mörsern, aber nie aus Kanonen mit grosser Anfangsgeschwindigkeit geschossen. von Förster hat kleine Schiesswollprismen in der Granate durch Einguss von Carnaubawachs festgelagert und mit solchen Granaten gute Erfolge auch beim Schiessen aus Kanonen gehabt, aber ihre Sprengkraft hatte durch die Zwischenfüllung nicht unerhebliche Einbusse erlitten. Gathmann verwirft solche Beschränkung und scheint die Stosssicherheit der nassen Schiesswolle vorauszusetzen, denn er hat keine Vorkehrungen zur elastischen Uebertragung des Stosses auf das Geschoss getroffen. Seine hauptsächlichste Befürchtung scheint sich auf Rohrkrepirer zu beziehen, die durch vorzeitiges Wirksamwerden des Aufschlagzünders beim Abfeuern entstehen können. Um sie zu verhüten, hat er den Detonator innerhalb des Zünderkörpers in einer Schlagkammer angeordnet, die gasdicht geschlossen und so fest sein soll, dass sie durch die Explosion des Detonators nicht gesprengt werden kann. — Bei den früheren Constructionen lag der ganze Zünder im Innern des Geschosses, sein Detonationsraum war von der mit der Zündladung gefüllten Kammer getrennt. Es scheint jedoch, dass diese Einrichtung nicht die nöthige Sicherheit gewährt, denn neuerdings hat Gathmann den Theil des Zünders, der den Detonator mit Zündladung einschliesst und der die Form einer cylindrischen dickwandigen Kapsel hat, so angebracht, dass er ganz nach hinten aus dem Geschoss hinausragt. Nur die Schlagkammersperre, die sich erst dann selbstthätig öffnen und dem Feuer der Zündladung den Weg zur Sprengladung frei geben soll, wenn das Geschoss die Geschützmündung verlassen hat, liegt innerhalb des Geschossbodens. Diese Einrichtung ist getroffen worden, damit bei einer Detonation des Aufschlagzünders und der Zündladung im Geschützrohr die Sprengladung des Geschosses nicht in Mitleidenschaft gezogen werde; denn die Schlagkammersperre soll so gasdicht abschliessen und so fest sein, dass das Feuer der Zündladung durch dieselbe keinen Weg zur Sprengladung findet oder sich schaffen kann, so lange sich das Geschoss noch im Rohr befindet. Von einer späteren Zündung und einer Sprengwirkung des Geschosses kann natürlich keine Rede mehr sein, wenn Detonator und Zündladung bereits im Geschützrohr verbrannten, das Geschoss geht dann blind. Auch dieser neueste Zünder soll bei den Versuchen eine sehr unregelmässige und keineswegs einwandfreie Thätigkeit gezeigt haben.

Die Einrichtung des Zünders bildet daher den Schwerpunkt der Erfindung Gathmanns, die ihm durch mehrere Patente geschützt ist. Es muss auch anerkannt werden, dass viel Geistesarbeit darin verkörpert ist. Dass damit aber das Problem des für die Geschützbedienung gefahrlosen Gebrauchs der Schiesswollgranaten aus Kanonen mit grosser Anfangsgeschwindigkeit gelöst worden sei oder selbst gelöst werden kann, muss auf Grund der bisherigen Erfahrungen bezweifelt werden, denn die Zünderconstruction hat mit der Stossempfindlichkeit der nassen Schiesswolle nichts zu thun. Dies scheint durch stattgehabte Rohrkrepirer bei den Versuchen Gathmanns bestätigt zu werden, vorausgesetzt, dass der Zünder seine Schuldigkeit that! Ein amerikanischer Versuchsbericht spricht sich auch in diesem Sinne aus, indem er sagt: „Die bisher mit Gathmann-Geschossen gemachten Versuche haben gezeigt, dass grössere Mengen sorgfältig angefeuchteter Schiesswolle unter gewissen Umständen mit mässigen Geschwindigkeiten und nicht sehr hohen Gasdrücken verfeuert werden können und dass ein Zünder mit Schlagkammer construirt werden kann, der verhindert, dass das Geschoss krepirt, wenn der Zünder vorzeitig detonirt.“ Diese Möglichkeiten sind längst bekannt, aber sie lösen nicht das aufgestellte Problem.

Da es Gathmann, wie allen Amerikanern, die sich mit derartigen Versuchen beschäftigten, darum zu thun ist, recht grosse Mengen Sprengstoff durch das Geschoss an das zu zerstörende Ziel tragen zu lassen, so begann er seine Versuche mit einer 30,5 cm-Kanone und 7 Kaliber langen Geschossen, die 90 bis 136 kg nasse Schiesswolle enthielten. Weil diese Geschosse wegen ihrer grossen Länge schlechte Treffergebnisse hatten, so musste er auf vier Kaliber lange Geschosse zurückgehen. Um aber an Sprengladung nichts aufzugeben, wählte er ein Geschütz von 45,7 cm Kaliber, mit dem Ende August 1900 auf dem Schiessplatz der Bethlehem Iron Works vor den Generalen Miles und Buffington Versuche stattfanden, jedoch mit Geschossen, die keine Schiesswollsprengladung enthielten, so dass diese Versuche kein Urtheil über die Zweckmässigkeit der Gathmannschen Erfindung gewähren und ohne entscheidende Bedeutung sind.

Obschon die Versuche mit Gathmann-Geschossen bisher noch zu keinem praktischen Ergebnisse führten, haben sie dem Staate doch schon grosse Summen Geldes, so viel sich übersehen lässt mindestens 300000 Dollars, gekostet. Dessen ungeachtet scheinen sie ihrem Abschlusse noch nicht nahe zu sein, obwohl nach den vorstehenden Darlegungen kaum nennenswerth bessere Erfolge zu erwarten sind und es selbst in Amerika weder an Artilleristen im Heere noch in der Marine fehlt, die von der Gathmann-Kanone nicht erbaut sind und der Versicherung ihres Erfinders, dass er mit seiner Kanone noch 24 km Schussweite erreichen werde, keinen Glauben schenken. [7565]

Die Thierwelt der Moosrasen.

Von Professor Dr. Ferd. Richters, Frankfurt a. M.

(Schluss von Seite 360.)

Während wir Rhizopoden, Infusionsthierchen, Nematoden und Räderthierchen in bei weitem grösserer Artenzahl in unseren Süsswässern als in Moosrasen antreffen, kommen wir nun zu den charakteristischen Moosbewohnern, den Hornmilben und Bärthierchen.

Abb. 312.



Liacarus palmicinctus. 1,02 mm.

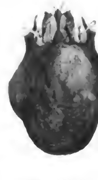
Wenn wir von Milben hören, so denken wir sicherlich zunächst an sehr unliebenswürdige Geschöpfe: die Krätzmilbe, die Käse-, Mehl- und Fruchtmilbe, die Vogelmilbe und die Zecke können höchstens ein Zoologenherz erfreuen. Die moosbewohnenden Hornmilben (*Oribatidae*, Abb. 312 bis 315) sind ohne Ausnahme harmlose Geschöpfe, die weder Mensch noch Thier zu nahe

Abb. 313.



Cepheus ocellatus. 0,62 mm.

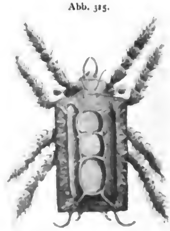
Abb. 314.



Oribata punctata mit eingezogenen Beinen. 0,65 mm.

treten, sondern in ihren Moosrasen ein höchst friedliches, beschauliches Dasein führen. Sie sind zweifellos Pflanzenfresser, da einige Oribatiden in Holz bohren. Ich habe sie nie fressen sehen und auch von keiner directen, hierauf bezüglichen Beobachtung gelesen. Das hat aber seinen einfachen Grund in der grossen Lichtscheuheit dieser Thiere. Holen wir sie aus ihren Verstecken zur Beobachtung heraus, so ist, trotzdem sie augenlos sind, ihr nächstes Bestreben, einen dunklen Aufenthaltsort wieder zu erreichen; die Ernährungsfrage tritt gänzlich in den Hintergrund und daher wissen wir so wenig von ihrer Ernährung. Die Gestalt dieser Thiere erinnert an kleine Käfer, von denen sie sich aber auf den ersten Blick durch ihre vier Beinpaare unterscheiden; man hat sie daher auch wohl Käfermilben genannt, was aber leicht Veranlassung zur Verwechselung mit den an Käfern schmarotzenden Milben geben kann.

Abb. 315.



Nothrus horridus. 0,8 mm.

Ihr Chitinpanzer ist von grosser Festigkeit; drückt man ein solches Thier, wenigstens die ausgewachsenen, mit einer Nadel, so wird es in den meisten Fällen wie ein Sandkörnchen davonspringen; eine Beule nimmt der Panzer nicht an, sondern zerspringt, wenn man grössere Gewalt anwendet, wie Glas in Scherben. Welcher Formenreichthum unter ihnen herrscht, das erkennt

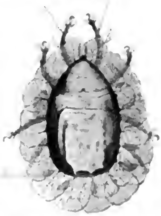
man, wenn man die 62 Tafeln des herrlichen Werkes: Michael, *British Oribatidae* durchblättert. Wer auf der Suche nach neuen „Kunstfomen der Natur" ist, dem seien diese Abbildungen zur Betrachtung

Abb. 316.



Nymphe von *Liacarus palmi cinctus*. 1,4 mm.

Abb. 317.

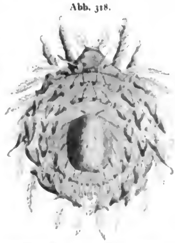


Nymphe von *Cepheus ocellatus*. 0,6 mm.

empfohlen. Zweihundert Arten derselben sind gut bekannt, über hundert sind zweifelhaft. Eine eingehendere Beschreibung ihres Körperbaues liegt ausserhalb des Rahmens dieses Aufsatzes, aber ihrer merkwürdigen Jugendformen muss noch Erwähnung geschehen. Die Oribatiden entschlüpfen als sechsbeinige Larven dem Ei; nach der ersten Häutung aber erhält das Thier schon acht Beine und wird nun als Nymphe bezeichnet, die erst nach dreimaliger Häutung in das erwachsene Thier übergeht. Wie abweichend die Gestalt dieser Nymphen von der der Erwachsenen ist, zeigt eine vergleichende Betrachtung der Abbildungen 316 und 317 mit den Abbildungen 312 und 313. Bei der *Liacarus palmi cinctus*-Nymphe (Abb. 316), die als Modell für eine Brosche sich gar nicht übel eignet, fragt man sich beim ersten Anblick wohl anfangs, ob man es mit einem Thier oder einer Pflanze zu thun habe. Nicht wenig erstaunt war ich, als mir bei Untersuchung eines *Frullania*-Rasens vom Altkönig im Taunus die ersten Exemplare der *Cepheus ocellatus*-Nymphe (Abb. 317), die bisher nur in Cornwall beobachtet wurde, ins Gesichtsfeld meines Mikroskops kamen. Der Anblick des von 18 durchsichtigen, an Kohlblätter erinnernden Gebilden, eingerahmten Thieres hat etwas recht Befremdendes, zumal, wenn man bei genauerem Zusehen gewahrt, dass über dem äusseren Blattkranz ein zweiter, kleinerer, über diesem sogar noch ein dritter, noch kleinerer, sich ausbreitet. Ebenso auffällig ist die zuerst von Poppe in Bremen beobachtete Nymphe von *Tegeocranus cepheiformis* (Abb. 318) oder die von Michael in englischen Dachmoosen gefundene, gespenstische Gestalt der *Damaeus tenuipes*-Nymphe (Abb. 319), die sich allerlei Schmutz zwischen die Borsten des Rückens steckt, Eier der eigenen und anderer Arten aufliest und ebenfalls auf den Rücken packt. Der thurmförmige Aufbau von über einander geschichteten Hautgebilden auf dem Hinterleibe vieler Oribatiden-Nymphen (Abb. 316 bis 318) wird uns erst verständlich, wenn wir hören, dass das Thier bei seinen Häutungen immer nur den Vordertheil der abgestossenen Haut abwirft, während die hinteren Portionen der Haut nicht abfallen, sondern eine nützliche Verwendung zum Schutz des Hinterleibes finden. In Folge dessen trägt eine Nymphe im dritten Stadium auf ihrem Hinterleib die Haut des ersten und zweiten Stadiums und auf diesen noch die Larvenhaut.

Hochinteressante Bewohner der Moosrasen sind die Bärthierchen oder Tardigraden. Die erste Bezeichnung passt einigermaassen auf gewisse Vertreter des Genus *Echiniscus*, die wir aber im allgemeinen viel treffender als „Schweinchen" (Abb. 324 u. 325) bezeichnen könnten, während *Milnesium* (Abb. 320) mehr an das afrikanische Erdferkel, die Macrobioten (Abb. 321 u. 322) mehr an Raupen erinnern. Der Name *Tardigrada*, Langsamschreitende, ist einerseits schon an eine Säugethiergruppe, die Faulthiere und Consorten, vergeben, und passt andererseits nur auf Echiniscen, die allerdings etwa wie lebensmüde Bären einherschreiten, während *Milnesium* und die Macrobioten sogar recht munter bewegliche Thiere sind.

Abb. 318.



Nymphe von *Tegeocranus cepheiformis*. 0,75 mm.

Abb. 319.



Nymphe von *Damaeus tenuipes*. 0,5 mm.

Mehr noch als die Benennung hat die Einreihung der Bärthierchen in das System den Zoologen Kopfzerbrechen gemacht; sie passen schliesslich in keinen Typus, denn Würmer sind sie nicht,

weil sie vier Paare zum Theil mit kräftigen Krallen ausgerüsteter Beine haben, und Arthropoden oder Gliederfüssler sind es eigentlich auch nicht, weil die Beine ungegliedert sind. Früher hat man

Abb. 320.

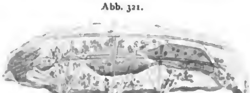


Milnesium tardigradum. 1 mm.

auch wegen der so ungenügenden Sonderung des Körpers in Segmente Bedenken gehabt, sie den Arthropoden zuzurechnen, nachdem ich aber im *Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft* ein Thier von so ausgeprägter Segmentirung, wie den *Macrobiotus ornatus* (Abb. 322) aus dem Taunus, bekannt geben konnte, darf dieses Bedenken gewiss schwinden. Aber wohin mit den Bärthierchen im Typus der Arthropoden? Insekten sind es nicht, denn die haben sechs Beine, Krebse und Tausendfüssler sind es auch nicht, also müssen wir sie schon zu den Spinnen rechnen, mit denen die Tardigraden aber wenig Aehnlichkeit haben.

Das einen mm messende *Milnesium tardigradum* ist das grösste, bekannte Bärthierchen, der $^1/_5$ mm lange *Macrobiotus ornatus* das kleinste. Der mehr oder weniger cylindrische Leib der Bärthierchen wird von vier Paaren kräftig bekrallter Beine getragen, von denen das letzte Paar wie die Nachschieber einer Raupe wirken. Die Oberfläche des Leibes ist bei *Milnesium* und *Macrobiotus* glatt, nur die neue Art *ornatus* ist mit Stachel- und Perlknöpfchenreihen verziert, die Echiniscen aber tragen einen Panzer, der zur Vergleichung mit Gürtelthieren und Rhinozeronten herausfordert und bei manchen Arten mit mächtigen Stacheln und Haaren, wie bei *Echiniscus victor*

Abb. 321.



Macrobiotus Hufelandii. 0,7 mm.

(Abb. 323) oder bei einer neuen, noch unbeschriebenen Art aus dem Taunus (Abb. 325), nur mit drei Reihen langer Haare jederseits bedeckt ist, nach deren muthmaasslicher Bedeutung man sich vergeblich fragt.

Die Bärthierchen ernähren sich von dem Zellinhalte der Moosblätter. Ich habe zwar nie eins bei der Nahrungsaufnahme direct beobachtet, aber die Thiere sind so transparent, dass der gelbgrüne Mageninhalt ihre Ernährungsweise verräth. Dieser entsprechend besteht der Nahrungsaufnahme-Apparat (Abb. 326) aus zwei stiletförmigen Zähnen, die durch Muskeln vor- und rückwärts bewegt werden können und zum Anbohren der Moosblätter dienen. Die Mundöffnung legt sich mit Papillen wie ein Schröpfkopf an und ein sehr muskulöser Saugmagen, dessen Muskeln durch Chitinstäbchen gestützt werden, pumpt die Zellen aus. Diese Pumpbewegungen habe ich, allerdings bei einem nicht angesogenen Thier, mit eigenen Augen gesehen.

Abb. 322.



Macrobiotus ornatus. 0,2 mm.

Die Betrachtung des inneren Körperbaues muss, zumal bei manchen fast glasartig durchsichtigen Formen, einem Histologen zum wahren Vergnügen gereichen. Die Hohlräume des Leibes wie der Beine sind bei den Tardigraden, mit Ausnahme der Echiniscen, mit kleinen Kügelchen erfüllt (Abb. 320 u. 321), die bei den Bewegungen des Thieres wie Marmel durcheinander rollen; das sind riesige, weisse Blutkörperchen, die aber functionell sicherlich gleichzeitig dem Fettkörper der Raupen entsprechen, in so fern sich in ihnen überschüssig verarbeitete Nahrung anhäuft. Lässt man ein Thier hungern, so nehmen sie auffällig an Masse ab; auch nach der Eiablage sind sie kleiner, während man andererseits oft Thiere findet, die fast zum Platzen mit Eiern vollgepfropft sind.

Vor allem aber muss ein Blick auf das Nervensystem dieser Thiere (Abb. 327) unser Interesse erwecken. Ausser den Oberschlundganglien haben dieselben noch vier längs dem Bauche liegende Ganglien. Die Einfachheit des Baues des Nerven-Muskelapparates ist eine wahrhaft einzige. Von den Ganglien gehen Nerven aus, die nur aus einer Nervenprimitivfaser bestehen; dieselben legen sich mit einer sternförmigen Nervenendplatte an einen Muskel, der ebenfalls den höchsten Grad der Einfachheit des Baues zeigt; er besteht aus einer einzigen Muskelfibrille, deren zugehöriges körniges Protoplasma und einziger Kern sich an einer sehr beschränkten Stelle der Muskelfibrille finden.

Abb. 323.



Echiniscus victor. 0,28 mm.

Nicht minder interessant ist die Fortpflanzung der Bärthierchen. Sie sind alle eierlegend. Die äussere Beschaffenheit der Eier richtet sich danach, ob dieselben frei abgelegt werden, oder ob die betreffende Art die Gepflogenheit hat, ihre Eier in eine alte, abgelegte Körperhaut zu hüllen. In letzterem Falle sind die Eier stets glattschalig (Abb. 328); Eier dagegen, die frei abgelegt werden, sind stets mit Stacheln und Knöpfchen besetzt (Abb. 329), ich denke mir, um sie in den Moospolstern haften zu machen und so das Ausspülen aus denselben durch Regenwasser zu verhüten. Ich habe, was Eiformen anlangt, manch neue Beobachtung machen können, bin aber über die Zugehörigkeit gewisser Eiformen noch nicht im Klaren; in der Litteratur ist hierüber wenig bekannt. *Milnesium* legt seine zahlreichen Eier, ich habe deren bis 18 beobachtet, in abgelegte Häute. Abbildung 328 zeigt ein *Milnesium*, das gerade eben sechs Eier in eine abgestossene Cuticula abgelegt hatte und im Begriff war, sich aus dem Eiersack zu entfernen, als ich es abtödtete. Ein anderes — Momentbild könnte man fast sagen, giebt Abbildung 329*a*. Aus dem sternförmigen Ei einer mir noch nicht völlig sicher bekannten *Macrobiotus*-Art schlüpfte, während ich das Ei für das Mikroskop präparirte, das Junge aus. Rückwärts verliess es das Ei, offenbar hatte es mit seinen scharfen Nachschieberkrallen die Eihaut geritzt (auch in mehreren anderen Fällen beobachtete ich das Gleiche), und nun schwoll das Thier durch Wasseraufnahme zu jener relativ kolossalen Grösse an, ähnlich wie die Figuren der chinesischen Theespiele, so dass man schliesslich kaum begreifen kann, wie der stattliche Organismus in dem kleinen Ei Platz finden konnte.

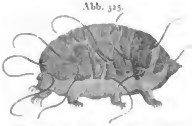
Abb. 324.



Echiniscus arctomys. 0,225 mm.

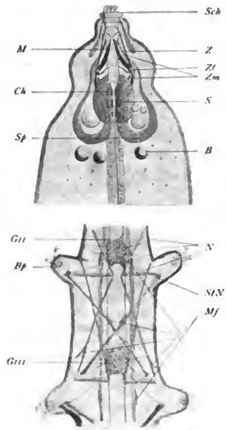
Auch Krebschen kommen im Moosrasen vor. Mrazek hat zum ersten Male vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit auf moosbewohnende Copepoden gelenkt, die er auf böhmischen Waldwiesen fand. Ich beobachtete dieses Jahr eine hübsche neue Harpacticiden-Form aus der Gattung *Ophiocamptus*, die ich *muscicola* benannte (Abb. 330) und im *Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft* 1900 beschrieb, auf Felsblöcken bei dem Lipstempel auf dem Dönges berg im Taunus. Die Art ist phylogenetisch recht bemerkenswerth; die im Vergleich zu den frei schwimmenden *Ophiocamptus*-Arten stark verkürzten Ruderfüsse wie die kurze Schwanzgabel sind beredte Anpassungen an den Landaufenthalt. In Moospolstern an der Einfassungsmauer der Carlsquelle, am Wege von Falkenstein auf den Feldberg, fand ich ebenfalls einen *Canthocamptus* in grosser Anzahl. Es ist unschwer zu verstehen, dass aus stehenden und fliessenden Gewässern, in denen solche Thierchen vorkommen, Krebschen zwischen die Pflanzen des benachbarten feuchten Geländes auswandern und gerade in dem durch die Sauerstoffabscheidung der Moose sehr frischen Wasser der Moosrasen einen besonders angenehmen Aufenthaltsort finden. Aber wie der *Ophiocamptus muscicola* sich am Lipstempel, an einem Aussichtspunkte, dessen Moosrasen doch wohl in Trockenperioden sehr stark ausdörren mag, sich halten kann, ist mir räthselhaft.

Abb. 325.



Echiniscus nov. spec. aus dem Taunus. 0,25 mm.

Abb. 326 u. 327.



Nahrungsaufnahme- und Nerven-Muskel-Apparat von *Macrobiotus Hufelandii.*
M Mundrohr, *Ch* Chitinstäbchen, *Sp* Speicheldrüsen, *Sch* Schröpfkopf, *Z* Zahn, *Zt* Zahnträger, *Zm* Zahnmuskeln, *S* Saugmagen, *B* Blutkörperchen, *GII* u. *III* Ganglien, *Bp* Beinpaar, *N* Nerven, *StN* Sternförmige Nervenendplatte, *Mf* Muskelfibrillen mit localisirtem körnigen Protoplasma.

Zum Schluss sei eines merkwürdigen Tausendfüsslers, *Polyxenus lagurus* (Abb. 331), gedacht,

eines Tausendfüsslers, der allerdings nur, je nach seinem Alter, drei bis dreizehn Beinpaare besitzt und nur 3—4 mm lang ist. Man kennt ihn als Bewohner morscher Bäume und des faulenden Laubes, ich habe ihn aber auch in Moosrasen auf isolirten Felsblöcken am Altkönig und Rossert im Taunus, sowie in Amsteg am St. Gotthardt angetroffen. Langsam und sehr gleichmässig kriecht das Thierchen einher; stören wir es aber etwa mit einer Nadel, da wird es sehr unwirrsch, schlägt energisch mit dem Kopfe hin und her und sträubt die silberglänzenden Haare der beiden Schwanzpinsel. Die Haare der letzteren (Abb. 332) wie die der seitlichen Büschel und der Ovale auf den Segmenten gehören zu den zierlichsten mikroskopischen Objecten, und Freunde des Jugendstiles werden sicherlich die Schwanzhaare als Motive für stilvolle Vorsteck- oder Haarnadeln gelten lassen.

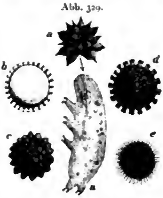
Abb. 328.



Milnesium tardigradum. Das Thier hat sich gehäutet, hat sechs Eier in die abgestossene Haut gelegt und ist im Begriffe, aus dem Eiersack auszuschlüpfen.

Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in den Moosrasen aus den genannten Thiergruppen ist nicht immer dieselbe, sondern ist nach den Fundorten recht verschieden. Nie fehlen Nematoden und Räderthierchen; sie sind die constantesten Mitglieder der Gesellschaft und finden sich auch schon in jungen Moospolstern, selbst zwischen menschlichen Ansiedelungen, während Oribatiden und Bärthierchen nur in älteren resp. in nächster Nähe alter Rasen, mehr draussen in Wald und Gebirge anzutreffen sind. Nirgends habe ich mehr Difflugien gefunden als an Bäumen des Weges von Goldstein nach Unterschweinstiege; nach den untersuchten Proben müssen sie zu Hunderttausenden jeden einzelnen Baum bevölkern. Bärthierchen fehlen häufig ganz, so z. B. auch in den Moosen von Trinidad, die ich untersuchte, können aber auch sehr zahlreich auftreten. Unser Taunus scheint in Bezug auf Bärthierchen ein ganz besonders günstiger Fundort zu sein; so unterwarf ich dreimal je einen Quadratcentimeter eines Hypnum-Polsters vom Lipstempel je 40 Auswaschungen

Abb. 329.



a Macrobiotus spec. unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei.
b c d Eier von *Macrobiotus*-Arten.
e Ei von *Echiniscus (?)*.

und zählte die herausgespülten Bärthierchen; ich fand 38, 46, 51 Stück pro Quadratcentimeter und wie viele Quadratcentimeter Oberfläche hat ein mässig grosser Felsblock!

Im allgemeinen scheint die genannte Thiergesellschaft unter sich ein recht friedliches Dasein zu führen. Die harmlosesten Gesellen sind entschieden die Moossaft saugenden Bärthierchen und die Moosblätter fressenden Hornmilben; die Räderthiere, Nematoden und Rhizopoden sind sicherlich in erster Linie Detritusfresser und gehen nur in einzelnen Fällen zum Raube über. Nach den vorliegenden Beobachtungen müssen die niedersten Thiere, die Amöben, als die gefährlichsten Mitglieder dieser Gemeinschaft angesehen werden, deren Frieden sonst nur durch Spinnen und Weberknechte, vielleicht auch durch nächtlich umherstreifende Tausendfüssler gestört wird.

In biologischer Hinsicht sind die Moosbewohner entschieden am merkwürdigsten durch ihre hochgradige Anpassungsfähigkeit an den Wechsel der Lebensbedingungen. Ueberlegen wir nur, wie verschieden diese in den verschiedenen Jahreszeiten in einem Moosrasen auf einer recht exponirten Mauer sind. Stundenlange Sonnengluth

Abb. 330.



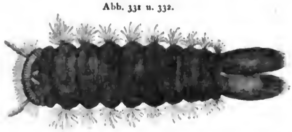
Ophiocamptus muscicola, ein moosbewohnender Copepode. 0,5 mm.

im Sommer, eisige Kälte und trockener Wind im Winter; vielleicht monatelange, absolute Dürre und dann wieder wochenlange Ueberschwemmung; das halten die Moospflänzchen, aber auch die Moosbewohner aus. Manche von diesen sind kaum umzubringen. Zelinka hat eingetrocknete Räderthierchen einerseits andauernd — 20° C. und andererseits + 70° C. ausgesetzt, und sobald er sie dann wieder befeuchtete, lebten sie doch wieder auf. Als ich im October Mulm aus Moosen untersuchte, die im Juni in Trinidad getrocknet waren, marschirten die Oribatiden ganz munter zwischen den staubtrockenen Brocken umher. Wie erträgt der $\frac{1}{2}$ mm grosse Körper, der doch der Verdunstung ausgesetzt ist, diese lange Dürre, wovon ernährt sich das Thier, und wie kommt es, dass seine Muskulatur nicht eintrocknet, dass seine Beinchen sich immer noch so geschmeidig bewegen können? Selbst der Athemprocess dieser Thiere verträgt das Eintreten einer langen Pause. Nicolet steckte Oribatiden

in Oel und gewahrte, dass sie erst nach neun Stunden abstarben. Ich setzte eines Morgens eine *Cepheus*-Nymphe in Formol 1:10; am nächsten Morgen lebte das Thier noch; ich färbte es mit Methylenblau und schloss es dann unter einem Deckgläschen in Arsen-Glycerin ein, und am nächsten Morgen bewegte es immer noch die Beine!

Es ist eine von Plate gemachte Beobachtug, dass Bärthierchen, wenn man dieselben auf einem Objectträger eintrocknen lässt und einige Minuten nachher wieder befeuchtet, sofort sich wieder bewegen; waren die Thierchen aber monatelanger Austrocknung ausgesetzt, so blähten sie sich bei Befeuchtung zwar auf, lagen aber in einem scheintodten Zustande, bis man sie durch einen energischen, äusseren Anstoss (Umherwälzen oder Drücken) zum völligen Erwachen und zur Bewegung brachte. Plate beobachtete, dass Thiere selbst drei bis vier Wochen in dieser Asphyxie liegen konnten, ohne abzusterben oder der Zersetzung anheim zu fallen, aber auch ohne deutliche Zeichen des Lebens von sich zu geben. In diesem Verhalten erkannte Plate ein herrliches Mittel, sich ruhige Objecte für die mikro-

Abb. 331 u. 332.





Polyxenus lagurus, ein Tausendfüssler, darunter ein Haar aus dem Schwanzpinsel desselben.

skopische Beobachtung zu verschaffen; er trocknete eben erst alle Bärthierchen, die er untersuchen wollte, längere Zeit und beobachtete sie dann im scheintodten Zustande, ein bequemeres Mittel als das von Greef vorgeschlagene, langsames Abtödten in abgekochtem Wasser, mit Oelabschluss der Oberfläche.

Die Unempfindlichkeit der Moosbewohner gegen Temperatur- und sonstige klimatische Einflüsse einerseits, die weite geographische Verbreitung der Moose andererseits sichert ihnen von vornherein die Möglichkeit einer weiten geographischen Verbreitung in horizentaler wie in verticaler Richtung. Wir wissen über diesen Punkt sehr wenig. Fast nur aus Frankreich und Deutschland sind z. B. Bärthierchen bekannt, durch Plate noch einige aus Chile. Es ist in dieser Richtung fast noch Alles zu thun. Und wie merkenswerth ist es doch vom thiergeographischen Standpunkte aus, dass dieselben Bärthierchen, die Ehrenberg Anfang der fünfziger Jahre auf dem Monte Rosa in 11000 Fuss Höhe entdeckte, nach meinen Beobachtungen bei uns im Taunus und im Frankfurter Stadtwalde, ebenfalls aber in der sog. „Haake“ bei Harburg a. d. Elbe vorkommen. [7472]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Man könnte die Wissenschaften und besonders die einzelnen Zweige der Naturforschung auch nach der Art ihres Aufbaues aus jederzeit und allerorts zugänglichem oder erst mühsam aufzusuchendem Material in verschiedene Gruppen theilen. Die einen, wie Mathematik und Physik, finden ihren Stoff in allgegenwärtigen Dingen. Zeit- und Raumgrössen und die physikalischen Kräfte sind überall vorhanden, reproducirbar und messbar. Aber schon die kosmische Physik und Meteorologie hat mit Kräften zu rechnen, die sich nicht so unmittelbar messen und untersuchen lassen, daher unsere Unwissenheit über die Entstehung ganz bekannter Naturerscheinungen, wie Luftelektricität, Hagel, Nordlichter und viele andere. Die Chemie und Mineralogie haben mit der Auffindnng und Erkennung chemisch träger, sparsam vorkommender und seltener Stoffe Schwierigkeiten, so dass eine ganze Anzahl bisher unbekannter Gase und Erden erst in unseren Tagen entdeckt oder genauer bekannt geworden sind. Dem Astronomen öffnen sich zwar an manchen Orten Blicke in alle Herrlichkeiten der Welten, allein viele Beobachtungsmöglichkeiten knüpfen sich an schnell vorübergehende Gelegenheiten, wie Kometenerscheinungen, Meteorschwärme, aufleuchtende Sterne, totale Finsternisse, Mercur- und Venusdurchgänge u. s. w., die abgewartet werden müssen und oft weite Expeditionen erfordern. Geographie, Meereskunde, Geologie, Botanik und Zoologie endlich bedürfen weiter Reisen, um ihr Material in aller Welt zu sammeln, sie hätten niemals, wie die Physik, in einem Laboratorium vorwärts gebracht werden können.

Aber am schlimmsten ist eine Wissenschaft daran, die wesentlich auf Zufallsfunde angewiesen ist, die Vorwesenkunde oder Paläontologie. Sie lebte früher und bezog ihr Studienmaterial vornehmlich von den Abfällen, dem tauben Gestein des Bergbaues, und erst wenige Jahrhunderte ist es her, dass man die Natur der Versteinerungen und Abdrücke überhaupt erkannt hat, nachdem man sie jahrhundertelang für Naturspiele und Ueberreste der Sintfluth angesehen hatte. Dann waren es die Kohlengruben und Steinbrüche, vornehmlich die Schieferbrüche, welche den geschätzten lithographischen Stein lieferten, aber auch Kupferschiefer und Sinterbildungen, Conglomerate und Phosphorite, welche, zu anderen Zwecken gefördert und ausgebeutet, beiläufig die Reste von Thieren und Pflanzen vergangener Zeiten ans Licht förderten. Erst in neuerer Zeit, nachdem die Entwickelungslehre die höhere Bedeutung solcher Funde für die Wissenschaft vom Erdball und seinem Leben gezeigt hat, sind Forschungen nach solchen Ueberresten mehr planmässig und als Selbstzweck betrieben worden, namentlich in Nordamerika, woselbst Stiftungen reicher Kaufleute und Industrieller die Mittel für paläontologische Expeditionen in grösserem Maassstabe lieferten. Aber auch hierbei können natürlicherweise nur Bodenformationen in Angriff genommen werden, die sich erfahrungsgemäss als besonders fossilienreich erwiesen haben und dann meist immer wieder dieselben Reste ergeben.

Es sei an die Tausende von Exemplaren derselben Thiergruppe erinnert, z. B. der Pythonomorphen, Dinosaurier und Flugeidechsen des Yale-Museums in Newhaven und an die grosse *Ichthyosaurus*-Sammlung in Schloss Banz, dem Staffelstein gegenüber.

Wie selten dagegen sind andere Fossilien, deren genaueste Kenntniss von der höchsten Wichtigkeit wäre, wie z. B. der nur in zwei Exemplaren gefundene Urvogel *(Archaeopteryx)*, der nur in einem einzigen Exemplar gefundene *Compsognathus* der Münchener Sammlung und so viele andere Unica. Wären die beiden *Archaeopteryx*-Platten nicht gefunden und erhalten worden, so würde unsere Kenntniss der ältesten Vögel eine schmerzliche Lücke zeigen, hätten sich nicht im Liasschiefer von Holzmaden einige Ichthyosauren mit deutlichem Abdruck ihrer Haut- und Flossengebilde erhalten, wir würden noch heute nicht wissen, wie dieses populärste Thier der Vorwelt in Wirklichkeit ausgesehen hat, und würden fortfahren, es so unrichtig abzubilden, wie es bis vor wenigen Jahren üblich war.

Unter diesen Umständen sollte man fürchten, dass die Paläontologie, diese so sehr auf Zufallsfunde angewiesene Wissenschaft, nur sehr langsam fortschreiten würde; aber wer Gelegenheit hat, alle paar Jahre den Bestand zu mustern, ersieht mit freudiger Ueberraschung, wie schnell das Beweismaterial für die Entwickelung der Lebensformen aus einander zunimmt. Zittels *Handbuch der Paläontologie*, dieses in mehrere Cultursprachen übersetzte Monumentalwerk deutschen Fleisses, war daher, kaum vollendet, schon stark ergänzungsbedürftig. Natürlich werden dadurch beständig Fragen entschieden, die früher in anderem Sinne beantwortet worden waren, und obwohl niemals ein Fund gemacht worden ist, welcher der Entwickelungs- oder Abstammungslehre ernstliche Schwierigkeiten in den Weg legte, so sehen wir uns doch vielfach genöthigt, schon von grossen Forscherkreisen angenommene Meinungen wieder aufzugeben oder zu ändern.

Werfen wir einen Blick auf die letzten Errungenschaften auf diesem Gebiete, so dürfen wir nur an die Entdeckung des *Pithekanthropus* und der fossilen Halbaffen von Madagascar erinnern, um zu sehen, wie sehr unsere Kenntniss der Primaten in jüngster Zeit erweitert wurde. Das grösste aller lebenden und ausgestorbenen Landsäugethiere war bisher das *Dinotherium giganteum*, welches Kaup nach einem bei Eppelsheim in Rheinhessen 1829 gefundenen Kiefer benannte und welches die Reihe jener δεινός (schreckenerregend) benannten vorweltlichen Thiere (*Dinoceras*, *Dinornis*, Dinosaurier) eröffnete. Dieses im Obermiocän und Unterpliocän weit über Europa verbreitete Thier wurde, weil die zunächst gefundenen Reste lange unvollständig blieben, weit im System umhergeworfen; sein Pathe stellte es erst zwischen Tapir und Flusspferd, später zwischen Mastodon und Riesenfaulthier. Bedeutende Zoologen, wie Blainville und Buckland, wollten später eine Seekuh, Solaro sogar ein Beutelthier daraus machen, bis Lartet und später Gaudry mit Sicherheit die Zugehörigkeit zu den Rüsselthieren erkannten. Der Letztere gab ihm nach einem von ihm gefundenen Schienbein eine Höhe von 4,50 m bis zum Widerrist, während das grösste Elephantenskelett des Pariser Museums nur 2,75 m hoch ist. Diesem Riesenthiere waren mehrere kleinere Arten, wie *D. Cuvieri* (Untermiocän) und *D. bavaricum* (Obermiocän) voraufgegangen; nunmehr hat Professor Stefanescu in Bukarest eine bei dem Dorfe Mansati (Rumänien) ausgegrabene Art beschrieben, welche noch grösser ist, als die erstgenannte, und daher den Namen *D. gigantissimum* erhielt. Dieses Exemplar ist sehr gut erhalten und zeigt, dass, abweichend von dem Elephanten, nicht alle fünf Zehen des Fusses in Gebrauch waren, sondern nur die drei Mittelzehen, während die erste und fünfte Zehe stark reducirt waren.

In den unteren Oligocänschichten von Süddakota fand man einen bisher ältesten Vertreter des Nashorngeschlechts, d. h. eines jener Thiere, deren Nachkommen später Nasenhörner bekommen haben, welches F. A. Lukas als *Trigonias Osborni* beschrieben hat. Es ist dadurch ausgezeichnet, dass es noch eine vollständige Reihenfolge der oberen Vorderzähne besitzt, nämlich jederseits drei Schneidezähne und den Eckzahn. Ungewöhnlicherweise ist der vorderste Schneidezahn dieses Thieres, welches die Grösse des classischen *Aceratherium occidentale* erreichte, am stärksten entwickelt und auch im Unterkiefer scheinen sich zwei Schneidezähne zu Hauern entwickelt zu haben, während die Eckzähne klein geblieben sind. Von erheblichem Interesse ist auch die Entdeckung eines pleistocänen Kamels durch Stefanescu in Rumänien. Allerdings kannte man schon aus dem Pliocän der Sivalikhügel (Indien) und aus dem Pleistocän von Sibirien und Algier Reste echter Kamele, welche beweisen, dass der in Amerika heimatliche Grundstamm nach der Alten Welt herübergewandert war. Nun hatte Bojanus schon 1836 die Zähne eines sibirischen Kamels *(Merycotherium sibiricum)*, die sich im Museum von Darmstadt befinden, beschrieben, aber man bezweifelte ihren fossilen Charakter, und erst durch die Auffindung der Reste in Rumänien, wo sie mit Mammut- und Antilopen-Knochen zusammen vorkamen, wird nun bewiesen, dass die Kamele schon im Pleistocän ihren Weg bis nach Europa fortgesetzt hatten. In Aegypten hat Andrews unlängst in untermiocänen Schichten einen zu den Kohlenschweinen (Anthracotheriden) gehörigen Paarzeher *(Brachyodus africanus)* gefunden, während bisher Afrika nur im Süden Reptile und im äussersten (geologisch zu Europa gehörigen) Norden Beiträge zur Paläontologie lieferte.

Die patagonischen Ausgrabungen, welche mit grossem Eifer durch Ameghino betrieben werden, hatten schon mancherlei Funde ergeben, die auf einen Zusammenhang der südamerikanischen Fauna mit der australischen hindeuteten. Im vorigen Jahre hat Lydekker patagonische Beutler untersucht, welche Ameghino als Sparassodonten bezeichnet hatte, und sucht zu zeigen, dass sie den australischen Beutelwölfen nahe stehen, ja als deren Vorfahren betrachtet werden könnten, weshalb er vorschlägt, sie *Prothylacinidae* zu taufen. Auch ein neuer patagonischer Delphin, der wegen der Aehnlichkeit seiner Zähne mit denen von *Squalodon* als *Prosqualodon* bezeichnet wurde, ist von demselben Paläontologen, der schon früher einen anderen patagonischen Delphin *(Argyrodelphis)* beschrieben hatte, aufgefunden worden. Von *Zeuglodon*, welcher nach F. A. Lukas näher den Robben als den Walen verwandt war, hat dieser Forscher neuerdings auch Reste des Beckens und Oberschenkels gefunden.

Die patagonischen Riesenvögel, welche im *Prometheus* (Jahrg. VII, S. 633) beschrieben und abgebildet wurden, sind neuerdings von Charles W. Andrews untersucht und zu den Störchen und Kranichen gestellt worden. Obwohl der Schädel einige Aehnlichkeiten mit denen von Albatrossen und Falken darbiete, seien doch im übrigen Skelett, namentlich im Becken und in den Beinen, so grosse Aehnlichkeiten mit südamerikanischen Kranichvögeln *(Cariama, Chunga, Psophia)* vorhanden, dass man sagen könne, *Phororhacos* verhalte sich ungefähr ebenso zu den lebenden Cariamiden wie die ausgestorbenen Glyptodonten Südamerikas zu den lebenden Armadillen.

Eine sehr interessante grosse Seeschildkröte *(Archelon)*

wurde vor einigen Monaten durch G. R. Wieland von Fort Pierre (Süddakota) beschrieben. Sie ist den Urlederschildkröten (Protostegiden) verwandt und scheint die Ansicht derjenigen Forscher zu bestätigen, welche (wie Cope, Boulanger und Haeckel) die gehäuselosen Lederschildkröten *(Athecae)* für die älteren halten, während Baur umgekehrt glaubte, die Lederschildkröten seien durch Erweichung der Schale aus Gehäuseschildkröten entstanden. Eine sehr verheissende Kunde kommt aus Russland, woselbst Amalitzky eine permische Reptilfauna entdeckt hat, die derjenigen der Karrooformation des Caplandes ähnlich ist, aber besser erhaltene Reste verspricht. Es befinden sich darunter gehörnte Formen, wie *Elginia* aus Schottland. Da diesen sogenannten Theromorphen der Ruf vorangeht, die Ahnen der Säugethiere gewesen zu sein, so darf man auf wichtige Aufschlüsse hoffen.

Es ist mit solchen Abstammungsfragen freilich eine eigene Sache. Vor 25 Jahren nahm man allgemein mit Huxley und Marsh an, dass die Vögel Abkömmlinge der Dinosaurier seien, einer meist grosse Thiere einschliessenden Reptilordnung, deren Angehörige eine deutliche Tendenz zeigen, die Knochen zu höhlen und auf den Hinterbeinen zu gehen. Die Hinterbeine nahmen dann ebenso wie das Becken eine sehr vogelartige Gestalt an, sofern die einzelnen Knochen mannigfach verwuchsen, Schien- und Wadenbeine eine Neigung zur Verschmelzung zeigten und ebenso die Mittelfussknochen bei einigen Arten zu einem einfachen Lauf verschmolzen wie bei den Vögeln. Eine Familie der Dinosaurier wurde danach als Vogelfüssler (Ornithopoden) bezeichnet, und da sich die Zehen bei vielen Arten ebenfalls auf drei verminderten, so entstanden Thiere, deren Fährtenabdrücke sich in Nichts von Vogelfährten unterscheiden. Man nimmt jetzt allgemein an, dass die sogenannten „Vogelfährten“ des Trias-Sandsteins im Connecticut-Thale, von denen man mehr als ein halbes Hundert verschiedenartiger Formen unterschieden hat, eher Dinosauriern, d. h. also Reptilen, als wirklichen Vögeln zuzuschreiben seien.

Dann kamen aber andere Zoologen, die auf Grund überfeinerter Unterscheidung jene Aehnlichkeiten im Bau der Dinosaurier und Vögel lediglich als Anpassungsähnlichkeiten in Folge eines ähnlichen Gebrauchs der Füsse ansehen wollten und jede nähere Verwandtschaft zwischen Dinosauriern und Vögeln leugneten. Der Schreiber dieser Zeilen, welcher stets die Huxleysche Anschauung aufrecht erhalten hat und sie nur dahin modificirte, dass wahrscheinlich ältere unspecialisirte Dinosaurier die gemeinsamen Ahnen der jüngeren Dinosaurier und der Vögel gewesen sind, hat jetzt die Genugthuung, dass sich einer der ausgezeichnetsten Paläontologen unserer Tage, Professor F. Osborn, derselben Anschauung zugewandt hat. „Unsere gegenwärtige Kenntniss berechtigt uns,“ schreibt F. Osborn (October 1900), „in diesem Uebergange zum Schreiten auf den beiden Hinterbeinen, mit seiner Tendenz, Schienbein und Fusswurzel zum Tibiotarsus zu verschmelzen, ein Anzeichen zu sehen, dass sich der Vogelstamm vom Dinosaurierstamm abgezweigt habe. Diese Form der Huxleyschen Hypothese hat mehr Wahrscheinlichkeit als die andere, nach welcher der Vogelstamm sich ganz unabhängig aus einem vierfüssigen Ursaurier entwickelt haben sollte, und zwar wegen der zahlreichen weiteren Parallelbildungen und Aehnlichkeiten im Bau des Dinosaurier- und Vogelkörpers.“

Eine grosse Lücke in der Entwickelungsreihe der älteren Fische, diejenige zwischen den Rundmäulern, zu denen unsere Neunaugen gehören, und den kiefermündigen Fischen, scheint sich auch demnächst schliessen zu wollen. Das Problem lag in so fern verzweifelt, als das Gerüst der ältesten Fische nur aus Knorpelsubstanz bestand und keine versteinerungsfähigen Theile enthielt. Nun entdeckte der ausgezeichnete Kenner der Urfische, Traquair, 1890 im schottischen Devon die Skelette winziger, kaum 10 mm langer Fischchen, welche den Namen *Palaeospondylus Gunni* erhielten und von Huxley für die Larven von Panzerfischen (*Coccosteus*-Arten) gehalten wurden. Sie hatten auf der Stirn eine kreisrunde, mit Fransen umstellte Oeffnung, sehr ähnlich dem Munde unserer Rundmäuler, worauf eine in der Mitte eingeschnürte Schädelkapsel und eine Wirbelsäule mit wohlgeschiedenen Wirbeln folgte, die mit einer ungleichen (heterocerken) Schwanzflosse endet. Gill meinte, es sei eine besondere Art ausgestorbener Rundmäuler, die er zu der Unterclasse der *Cycliae* erhob, deren degenerirte Nachkommen die heutigen Rundmäuler sein sollten. In einer sehr sorgfältigen Arbeit der New Yorker Akademieschriften zeigte nunmehr Bashford Dean, dass Huxleys Ansicht, sie für Larven der Arthognathen zu halten, denen die Gattungen *Coccosteus* und *Dinichthys* zuzurechnen seien, durchaus vorzuziehen sei. Noch heute kehrt bei den Larven vieler Fische der Saugmund der Urfische wieder. So erscheinen also wieder eine Anzahl paläontologischer Räthsel der Lösung nähergeführt.

Ernst Krause. [7503]

* * *

Ein Eisenbahntunnel durch den Montblanc wird vom italienischen Ingenieur Cedale geplant, um die von Turin das Aostathal bis Aosta hinaufführende und durch das Thal der Dora Baltea über St. Didier hinaus zu verlängernde Bahn an die von französischer Seite in das Chamounixthal geleitete Eisenbahn anzuschliessen; damit wäre die kürzeste Verbindung zwischen Turin und Genf gewonnen. Die Entfernung von St. Didier bis Chamounix beträgt in der Luftlinie 20 km, geplant ist ein 13 km langer Tunnel, der dann auf italienischer Seite vermuthlich in der Gegend von Entrèves und auf französischer Seite oberhalb Chamounix münden würde; beide Orte liegen, in der Luftlinie gemessen, etwa 14 km von einander entfernt, ersterer auf + 1580, letzterer auf etwa + 1050 m Meereshöhe. [7571]

* * *

Der Bau des Simplon-Tunnels, über dessen Art der Ausführung in den Nummern 508 bis 510 (X. Jahrgang) des *Prometheus* eine ausführliche Beschreibung gegeben wurde, schreitet auch nach dem Tode des Bauunternehmers, des genialen Ingenieurs A. Brandt, rüstig fort. Die Gesammtlänge des Tunnels wird 19729 m betragen, davon waren Ende des Jahres 1900 als Sohlenstollen im Haupttunnel 7267 m fertig; es entfallen davon 4119 m auf die Nord- und 3148 m auf die Südseite. Das Zurückbleiben der letzteren erklärt sich aus der grösseren Härte des hier zu durchfahrenden Gesteins, das aus hartem Gneis besteht; auf der Nordseite bestand es aus Glimmer- und Kalkschiefer, neuerdings ist Dolomitkalk und Gips angefahren worden. Vom Parallelstollen sind 7234 m fertig. Bis Ende des Jahres 1900 waren im ganzen 282351 cbm Gestein und zwar 162825 cbm auf der Nordseite und 119526 cbm auf der Südseite ausgebrochen. Die Auskleidung ist in einer Länge von 4893 m, davon 2873 m auf der Nord- und 2020 m auf der Südseite, vollendet, wozu 49546 cbm Mauerwerk ausgeführt wurde. In jedem der vier Stollen standen im letzten Bauvierteljahr durchschnittlich drei Bohrmaschinen im Betrieb, mit deren Hilfe 9960 cbm Gestein ausgebrochen wurde, zu deren Aussprengen

33891 kg Dynamit erforderlich waren, so dass auf 1 cbm Gestein durchschnittlich 3,4 kg Dynamit kommen. Der Gesammtaushub in den drei Monaten betrug auf der Nordseite 28786 cbm, auf der Südseite 21335 cbm und die durchschnittliche Tagesleistung während dieser drei Monate auf der Nordseite 335 cbm, auf der Südseite 270 cbm Aushub und 64 bezw. 70 cbm Mauerwerk. Die Temperatur wurde auf der Nordseite 4000 m von der Tunnelmündung auf 28,5° C., auf der Südseite bei 3000 m Abstand von der Tunnelmündung auf 30—31,6° C. gemessen. Zur Lüftung sind auf der Nordseite täglich im Durchschnitt 1158000 cbm, auf der Südseite 2016060 cbm Luft eingeführt worden. Die Temperatur des Druckwassers für die Bohrmaschinen betrug beim Austritt vor Ort auf der Nordseite 22,5° C., auf der Südseite 19—21° C. Der Zufluss an Quellwasser war im allgemeinen gering, er erreicht auf der Nordseite auf der Strecke von 3735—4119 m von der Mündung im ganzen 40 Liter in der Minute, das Wasser hatte eine Temperatur von 28,8—29,4° C.; dagegen wurde auf der Südseite eine grössere Reihe Quellen auf der Strecke von 2831—2848 m angefahren, die anfänglich zusammen 135 Liter von 31,5—32,3° C. in der Minute lieferten, deren Zufluss aber nach und nach ganz aufhörte. An Arbeitern waren täglich im Durchschnitt 3763, davon 1940 auf der Nordseite und 1823 auf der Südseite und zwar im Tunnel selbst 1459 bezw. 1294, ausserhalb des Tunnels 481 bezw. 529 beschäftigt. Die höchste Arbeiterzahl, die sich gleichzeitig im Tunnel befand, erreichte auf der Nordseite 580, auf der Südseite 510. [7568]

* * *

Eine Rohrleitung von grosser Weite aus Holz. In Nordamerika berühren sich viele Gegensätze. Gewiss ist es auch ein merkwürdiger Gegensatz, dass man in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, obgleich sie allen Ländern der Erde in der Erzeugung von Roheisen vorangehen (in Millionen Tonnen betrug die Eisenerzeugung im Jahre 1899 in den Vereinigten Staaten 13,83, in England 9,45, in Deutschland 8,14, in Frankreich 2,56, in Belgien 1,02, in Oesterreich 1,5, in Russland 2,70), für eine Wasserkraftanlage noch eine hölzerne Rohrleitung von 2,75 m Durchmesser baut! Eine Gesellschaft für Papierfabrikation besitzt am Tuckeefluss eine Wasserkraftanlage von 5400 PS, deren Betriebswasser mittelst eines aus Holz erbauten Wehres aufgestaut ist und das von dort in einer 730 m langen Rohrleitung den sieben Turbinen des Werkes zugeleitet wird. Nur die untere 60 m lange Rohrstrecke, die den grössten Wasserdruck auszuhalten hat, ist aus Stahlblech, die obere 670 m lange Strecke ist aus Holz hergestellt. Nach *Engineering News* ist das Rohr wie ein Fass aus 95 mm dicken und etwa 140 mm breiten Stäben zusammengesetzt, die ihrer Länge nach mit Nuten zusammenstossen und an den Hirnenden mittelst Metallfedern verbunden sind. In der Rohrform werden sie von 19 mm dicken zweitheiligen Stahlreifen in Abständen, die sich von 250 mm am oberen Ende der Rohrleitung nach unten hin allmählich auf 120 mm verengen, zusammengehalten. Das untere Ende des Holzrohres hat einen Wasserdruck von 17,7 m auszuhalten. [7569]

* * *

Die Grösse der Schneckeneier. Wie Brandes in seiner *Zeitschrift für Naturwissenschaften* berichtet, legen unsere heimischen Schnecken verhältnissmässig kleine Eier, nur die bekannte grosse Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) macht eine Ausnahme hiervon, da ihre von fester Schale umschlossenen Eier Erbsengrösse erreichen. In Indien, in Brasilien und auf den Sandwich-Inseln dagegen finden sich Arten von *Helix*, *Bulimus* und *Achatina* mit enorm grossen Eiern, deren Schale kalkig, kreidig oder pergamentartig ist, so dass der Inhalt des Eies selbst während der Trockenzeit hinreichend geschützt ist. Solche Rieseneier sind von *Bulimus oblongus*, wo sie 25 mm lang werden, von *Bul. valenciennesi*, wo sie bei einer Länge von 35 mm eine Breite von 21 mm aufweisen, bekannt geworden, während das Ei von *Bul. garcia-morene* sogar 5 cm lang und 3 cm breit ist und 21 g wiegt. In der Grösse der Eier zwischen den beiden letztgenannten Formen stehen *Achatina sinistrosa*, *Helix haematostoma* und *Hel. waltoni*. Es handelt sich in allen diesen Beispielen also um Eier, die sich ihren Dimensionen nach durchaus mit dem Hühnerei vergleichen lassen. Indessen besteht zwischen Vogel- und Schneckeneiern doch ein tiefgreifender Unterschied. Während bei den ersteren die Eizelle, die durch successive Theilung den Embryo liefert, sehr gross und in ihren Dimensionen von der Grösse des ganzen Eies abhängig ist, sind bei den letzteren die Eizellen, welche Grösse auch das Ei haben mag, immer gleich klein. Denn das Nährmaterial für den Embryo, das beim Vogelei zum grossen Theile in der Eizelle selbst, im Dotter, aufgespeichert ist, ist beim Schneckenei lediglich in dem die Eizelle umspülenden Eiweiss enthalten.

Dr. W. Sch. [7572]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Mit Unterstützung der Hohen Kön. Ung. Ministerien für Ackerbau und für Cultus und Unterricht herausgegeben von der Balatonsee-Commission der Ung. Geographischen Gesellschaft. 1. Bd. Physische Geographie des Balatonsees und seiner Umgebung. 5. Theil. Physikalische Verhältnisse des Wassers des Balatonsees. 1. Section. Temperaturverhältnisse des Balaton-Wassers. Von Dr. Johann Säringer. Übersetzt aus dem ung. Originale. Mit 27 Tab. u. 15 Textfig. Lex.-8°. (55 S.) Preis 2,60 M. — 3. Bd. Social- und Anthropogeographie des Balatonsees. 4. Theil. Beschreibung der Kurorte und Sommerfrischen am Balatonsee. Von Dr. Stefan von Bolemann. Mit IX Taf. u. 43 Textfig. Lex.-8°. (57 S.) Preis 4,20 M. Wien, Commissionsverlag von Ed. Hölzel.

Russ, Dr. Karl. *Handbuch für Vogelliebhaber, -Züchter und -Händler.* I. Fremdländische Stubenvögel. Vierte, umgearbeitete und vermehrte Auflage mit 6 Farbendruck- und 32 Schwarzdrucktafeln. 8°. (XII, 635 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 6,50 M., geb. 8 M.

Biernacki, Dr. Edmund. *Die moderne Heilwissenschaft, Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens.* Autorisierte Uebersetzung von Dr. S. Ebel. („Aus Natur und Geisteswelt." Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 25. Bdchn.) 8°. (VII, 129 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Dedekind, Dr. Alexander. *Altägyptisches Bienenwesen im Lichte der modernen Welt-Bienenwirthschaft.* gr. 8°. (32 S.) Berlin, Mayer & Müller. Preis 1 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 597. Jahrg. XII. 25. 1901.

Ueber einige beim Erstarren des Roheisens auftretende Erscheinungen.

Von Otto Vogel.

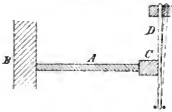
Mit fünf Abbildungen.

Schon oft ist in technischen Kreisen die Frage aufgeworfen worden: „Schwimmt eine gusseiserne Kugel, wenn man sie in eine Pfanne mit geschmolzenem Roheisen wirft, oder sinkt sie darin unter?“ Die Antwort hierauf würde man am einfachsten erhalten, wenn man den Versuch einmal wirklich anstellen wollte, wobei allerdings dafür zu sorgen wäre, dass die Kugel und das Eisenbad gleiche chemische Zusammensetzung besitzen, da man sonst leicht zu einem falschen Ergebniss gelangen könnte. Von Männern der Praxis ist wiederholt behauptet worden, dass ein Roheisenstück auf dem geschmolzenen Eisen schwimme; ob beide Eisenmassen aber von gleicher Zusammensetzung waren, das war leider nicht festgestellt worden. Andere Praktiker dagegen stehen auf dem Standpunkte, die Eisenkugel „müsse natürlich“ untersinken. Vielleicht bieten die folgenden Darlegungen die Anregung zur Durchführung einwandfreier Versuche, und wir würden uns freuen, recht bald einmal von competenter Seite etwas Näheres hierüber zu erfahren. Wie ich im Folgenden noch zeigen werde, handelt es sich nicht etwa um eine Spitzfindigkeit, sondern die Frage hat auch, abgesehen von ihrem wissenschaftlichen Interesse, für den Giessereitechniker eine gewisse praktische Bedeutung.

Auf Grund theoretischer Erwägungen kommt man zu der Ueberzeugung, dass die Roheisenkugel auf dem flüssigen Roheisen schwimmt. Wenn dies der Fall sein sollte, dann müsste das specifische Gewicht des Eisens im festen Zustande geringer sein als dasjenige des geschmolzenen Eisens oder, mit anderen Worten, die Gewichtseinheit Eisen müsste im festen Zustande ein grösseres Volumen einnehmen als im geschmolzenen Zustande. Ein Seitenstück hierzu bietet uns das Wasser, welches in der Form von Eis ebenfalls ein grösseres Volumen einnimmt als im tropfbar flüssigen Zustande, sich mithin beim Erstarren ausdehnt und specifisch leichter wird. Nun könnte vielleicht der Einwand erhoben werden, dass sich Eis und Eisen nicht mit einander vergleichen lassen, weil ersteres doch eigentlich nichts Anderes als fest gewordenes reines Wasser ist, während das Roheisen neben metallischem Eisen noch eine Menge von Beimengungen, wie Kohlenstoff, Mangan, Silicium, Schwefel, Phosphor u. a. m. enthält; und doch ist eine gewisse Analogie vorhanden, denn auch unser gewöhnliches Wasser ist nicht chemisch rein, sondern enthält verschiedene Salze gelöst und mitunter auch gewisse Verunreinigungen mechanisch beigemengt.

Noch deutlicher tritt die Aehnlichkeit hervor, wenn wir an Stelle des gewöhnlichen Wassers eine Salzlösung annehmen. Nach den bisher gesammelten Erfahrungen haben wir es bei dem aus dem Hochofen kommenden geschmolzenen Eisen ebenfalls mit einer Lösung zu thun, nur ist hier das flüssige reine Eisen das Lösungsmittel für den Kohlenstoff, wie das Wasser bei einer Kochsalzlösung das Lösungsmittel für das Kochsalz ist. Die Löslichkeit des Kohlenstoffes im Eisen steigt mit der Temperatur ganz ebenso, wie die Löslichkeit des Chlornatriums oder eines anderen Salzes im Wasser. Nach Moissan beträgt die Löslichkeit des Kohlenstoffes bei 3500° 40 Procent; nach Royston beträgt sie bei 1030° noch 1,5 Procent und nach Arnold bei 700° nur noch 0,9 Procent. Wenn nun geschmolzenes kohlenstoffreiches Eisen (Roheisen) langsam abgekühlt wird, so wird sich, ähnlich wie bei einer concentrirten Salzlösung das Salz, hier der überschüssige Kohlenstoff abscheiden. Diese Abscheidung des Kohlenstoffes würde, wenn die Zeit lang genug wäre, in Form von Krystallen erfolgen, gerade so, wie dies auch beim Salz der Fall ist; da die Abkühlung des Eisens aber verhältnissmässig sehr rasch erfolgt, so bleibt dem Kohlenstoff keine Zeit zur Ausbildung regelmässiger Krystalle, da er aber seine Natur nicht ganz verleugnen kann, so kommt er wenigstens in krystallinischer Form als Graphit zur Abscheidung. Der Graphit wird nun in Folge seines geringeren specifischen Gewichtes an die Oberfläche des noch immer flüssigen Eisenbades steigen, und in der That finden wir ihn dort, den sogenannten „Garschaum" bildend. Mit der fortschreitenden Abkühlung des Roheisens geht ein allmähliches Erstarren der ganzen Masse Hand in Hand. Der sich jetzt ausscheidende Kohlenstoff (Graphit) kann aber nicht mehr an die Oberfläche gelangen, man findet ihn daher beim Zerschlagen eines Roheisenstückes in demselben entweder gleichmässig über die ganze Bruchfläche vertheilt oder aber nesterweise angeordnet.

Abb. 333.



Wir haben oben gesehen, dass das Eisen bei 1030° C. 1,5 Procent Kohlenstoff gelöst enthält, so dass die Legirung annähernd der Formel $Fe_{14}C$ entspricht; bei 700° enthält das Eisen aber nur noch 0,0 Procent Kohlenstoff, entsprechend der Formel $Fe_{24}C$, mithin muss innerhalb des Temperaturabfalles von 1030° auf 700° abermals eine Kohlenstoffabscheidung vor sich gegangen sein. Nach den Untersuchungen des bekannten österreichischen Metallurgen Baron v. Jüptner gelangt jetzt aber nicht mehr reiner Kohlenstoff, sondern eine Kohlenstoff-Eisen-Verbindung, das Carbid Fe_3C, zur Ausscheidung. Gleichzeitig mit diesem Carbide scheinen auch Phosphide (Fe_3P bezw. die Manganverbindung Mn_3P_2) in Form von kleinen Körnchen ausgeschieden zu werden, doch dies nur nebenbei, da diese Ausscheidungen von geringerer Bedeutung für die vorliegende Frage sind.

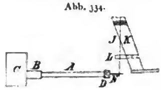
Verfolgt man den Gang bei der Abkühlung des Eisens weiter, so ergiebt sich, dass die Legirung (oder Lösung?) $Fe_{24}C$ abermals zerfällt: es bildet sich ein blättriges Gemenge von mehreren Bestandtheilen, und zwar kann man unterscheiden:

1. reines Eisen, dem die moderne Metallurgie den Namen Ferrit beigelegt hat,
2. ein Eisencarbid Fe_3C, welches den Namen Cementit erhalten hat, und
3. einen kohlenstoffärmeren Bestandtheil, Sorbit genannt, über dessen chemische Zusammensetzung nichts Näheres bekannt ist.

Bei dem viel kohlenstoffärmeren Stahl gestalten sich die Abkühlungsverhältnisse ähnlich, nur fallen selbstverständlich die dem höheren Kohlenstoffgehalte des Roheisens entsprechenden Erscheinungen, wie Garschaumbildung etc., weg. Stahl mit 99,88 Procent Eisen und 0,12 Procent Kohlenstoff fängt nach v. Jüptner bei etwa 750° an, reines Eisen (Ferrit) abzuscheiden. Bei Stahl mit 99,75 Procent metallischem Eisen und 0,25 Procent Kohlenstoff beginnt, nach Angaben desselben Forschers, die Abscheidung von Ferrit etwa zwischen 750 und 700° C., bei Stahl mit 0,5 Procent Kohlenstoff bei etwa 650° C. Wird eine Eisen-Kohlenstoff-Legirung von einer höheren Temperatur plötzlich abgekühlt, indem man etwa das rothglühende Stahlstück plötzlich in kaltes Wasser taucht, so tritt eine ganz ähnliche Erscheinung wie beim Berühren der sogenannten unterkühlten Lösungen ein, d. h. auch hier erstarrt die Lösung wie mit einem Schlage. Der Schmied nennt diesen Vorgang das „Härten des Stahles".

Kehren wir nun wieder zu unserem geschmolzenen Roheisen zurück! Wenn der Kohlenstoff als Graphit sich in Form von Krystallfragmenten ausscheidet, so nimmt er offenbar ein grösseres Volumen ein, als er im amorphen Zustande eingenommen hatte; beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand wird das Roheisen daher sein Volumen vergrössern, es wird mithin auch specifisch leichter werden. Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass graues, graphitreiches Roheisen durchschnittlich specifisch leichter ist als weisses Roheisen, in welchem der Kohlenstoff vorwiegend in gebundener Form enthalten ist; mit zunehmendem

Abb. 334.

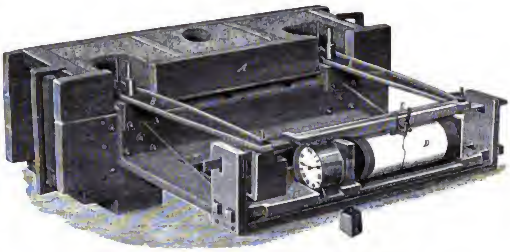


Graphitgehalt nimmt sein specifisches Gewicht immer mehr und mehr ab*).

Dass sich das Roheisen, wenigstens das graue, graphitreiche, beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand ganz so wie das Wasser wirklich ausdehnt, kann man experimentell ganz gut nachweisen und ist dieser Nachweis auch schon wiederholt erbracht worden. So viel mir bekannt ist, war Whitney der Erste, welcher derartige Versuche anstellte. Der Amerikaner West hat diesen Vorgang ebenfalls durch Versuche, welche sogar ein Messen der Ausdehnung ermöglichten, deutlich zur Anschauung gebracht.

Am einfachsten lässt sich der Versuch in der Weise anstellen, dass man sich einer langen Gussform *A* (Abb. 333) bedient, die auf der einen Seite durch eine feststehende Wand *B*, auf der anderen Seite aber durch einen Ziegelstein *C* begrenzt ist. Gegen den Ziegelstein *C* legt sich ein Eisenstab *D* von 1,8 m Länge und 40 mm im Quadrat stark, dessen eines Ende im Abstande von ungefähr 0,6 m vom Ziegelsteine zwischen zwei eingerammten Stäben drehbar eingeklemmt ist, während das andere Ende auf einem Ziegelsteine *E* aufruht. Wird nun die Gussform *A* mit flüssigem Roheisen gefüllt, so bemerkt man nach einigen Minuten, wie der Eisenstab *D* allmählich aus seiner ursprünglichen Lage in die punktirt gezeichnete Lage verschoben wird. — Natürlich handelt es sich hier um einen ganz rohen Versuch, der jedoch das oben Gesagte deutlich illustrirt. Genauere Messungen ermöglicht die in Abbildung 334 gezeichnete Vorrichtung. *A* ist wiederum eine Gussform für einen Eisenstab von 1,25 m Länge, 100 mm Höhe und 70 mm Breite. Sie ist an der einen Seite durch einen Ziegelstein *B* geschlossen, welcher durch einen Eisenblock *C* von etwa 500 kg Gewicht in seiner Lage festgehalten wird. An der gegenüberliegenden Seite ist die Form durch ein Stück Koks *D* geschlossen, welches im Sande so festgehalten wird, dass es zwar dem Druck des flüssigen Metalles Widerstand leisten, durch die beim Erstarren des Eisens auftretende Ausdehnung aber bewegt werden kann. Gussform und Koksstück sind mit einer kleinen galvanischen Batterie und einem Galvanometer derart verbunden, dass der Strom hindurchgeht, so lange das Gussstück und der Koks sich berühren, dagegen unterbrochen wird, sobald die Berührung aufhört. An dem Ständer *K* ist eine Scala angebracht, an welcher der Grad der Bewegung abgelesen werden kann; der Zeiger *J* ist um den Punkt *L* drehbar und trägt unten eine gegen das Koksstück *D* stossende Nadel *N*. Das Verhältniss der beiden Hebelarme ist 1 : 4. Zu Anfang des Versuches muss der Zeiger auf der Scala auf den Nullpunkt eingestellt sein. Bei einem wirklich ausgeführten Versuch wurden folgende Beobachtungen gemacht: Zum Eingiessen des flüssigen Metalles waren 17 Secunden Zeit erforderlich. Eine Minute nach beendetem Guss stand der Zeiger noch auf Null. Nach weiteren 30 Secunden war der Zeiger um einen Theilstrich ($^1/_{16}$ Zoll) verschoben, nach 1 Min. 50 Sec. um $^1/_8$ Zoll, nach 3 Min. 10 Sec. um $^1/_4$ Zoll, nach 5 Min. 20 Sec. um $^3/_8$ Zoll, nach 8 Min. 5 Sec. um $^7/_{16}$ Zoll, nach 11 Min. 30 Sec. um $^{15}/_{32}$ Zoll, nach 12 Min. 5 Sec. endlich war er um einen halben Zoll weitergerückt. Von diesem Zeitpunkte an stand der Zeiger still; 25 Min. 15 Sec. nach dem Füllen der Form zeigte das Galvanometer an, dass die Berührung des Koksstückes mit dem Gussstücke aufgehört, d. h. die Schwindung des erstarrenden Eisens (das Zusammenschrumpfen desselben) begonnen hatte.

Abb. 335.



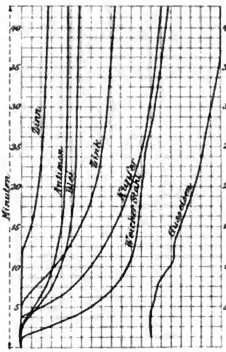
Apparat von Keep zum Messen des Schwindens von Metallen beim Erstarren.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass ein hoher Graphitgehalt des Gusseisens das Schwindmaass desselben verringert, was nach dem oben Gesagten jetzt auch leicht einzusehen ist. Rasche Abkühlung des Eisens verhindert die Graphitausscheidung, erhöht daher das Schwindmaass des Eisens. Die praktischen Amerikaner haben mit scharfem Blick erkannt, dass die

*) Sehr graphitreiches Roheisen hat nach Ledebur ein specifisches Gewicht von nur 7,0, gewöhnliches graues Roheisen hat etwa 7,2 und weisses Roheisen ein specifisches Gewicht von etwa 7,6.

richtige Würdigung der beim Uebergang des Gusseisens aus dem flüssigen in den festen Zustand sich abspielenden Vorgänge für den Giessereitechniker von ausserordentlich grosser

Abb. 336.



Bedeutung ist, und haben demgemäss auch noch viel eingehendere Versuche angestellt, als die bisher beschriebenen. Insbesondere Keep hat sich grosse Verdienste um die Erforschung dieser Verhältnisse erworben.

Keep bediente sich bei seinen Versuchen des in Abbildung 335 dargestellten Apparates. Der Formkasten *A* enthält die Gussform für einen Probestab von 25 mm Stärke und 660 mm Länge. In einem Abstand von 610 mm von einander sind zwei Stahlstäbe in die Form gesteckt, die an ihren oberen Enden die drehbaren Hebel *B* und *B* tragen.

Da das Uebersetzungsverhältniss dieser Hebel *BB* wie 1 : 10 ist, so legt das vordere, dem Beschauer zugekehrte Ende der Arme bei der Verschiebung der Stäbe einen Weg zurück, der zehnmal so lang ist, als die Verschiebung selbst. An dem einen Arme *B* ist ein Schlitten *E* befestigt, welcher eine mit Zeichenpapier überzogene Rolle *D* und in Verbindung mit dieser ein Uhrwerk trägt, welches die Rolle innerhalb einer Stunde einmal um ihre Achse dreht. Der andere Arm *B* ist mit einem Schieber verbunden, welcher einen Schreibstift trägt, der auf der Papierrolle *D* die Bewegungsänderung der Arme selbstthätig verzeichnet. So lange das in der Form *A* befindliche Eisen flüssig ist, entsteht auf der Rolle *D* eine gerade Linie; sobald aber die Erstarrung des Eisens eintritt, was, wie wir oben gesehen haben, meist nach einer Minute zu geschehen pflegt, so giebt die vom Schreibstift gezeichnete Linie die auftretenden Längenänderungen genau wieder. Abbildung 336 zeigt einige beim Erstarren verschiedener Metalle festgestellte Linienzüge. Am deutlichsten zeigt sich die zuerst auftretende Ausdehnung beim Gusseisen. In Abbildung 337 ist eine bei der Abkühlung des Gusseisens mit obigem Apparat aufgenommene Linie in etwas grösserem Maassstabe gezeichnet. Wie man daraus ersieht, war nach etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten das Eisen erstarrt und sofort begann die Ausdehnung; nach etwa $7\frac{1}{2}$ Minuten zeigte sich eine zweite schwächere und nach $12\frac{1}{2}$ Minuten eine beträchtliche dritte Ausdehnung. Je stärker diese Ausdehnungen sind, desto geringer fällt natürlich die Gesammtschwindung des Gusseisens aus.

Will man daher ein Gusseisen mit geringem Schwindmaass erhalten, so muss man ein solches wählen, welches sich stark ausdehnt; die Ausdehnung des Gusseisens wächst aber mit dem Gehalt an Kohlenstoff und seiner Fähigkeit, diesen in Form von Graphit abzuscheiden, was wiederum, abgesehen von der langsamen Abkühlung, durch einen entsprechenden Gehalt an Silicium bedingt wird; je mehr Silicium neben einem bestimmten Kohlenstoffgehalt im Roheisen anwesend ist, desto vollständiger wird letzterer beim Erstarren in Graphit umgewandelt und ausgeschieden. Nach Keep kann sogar der Fall eintreten, dass die dritte Ausdehnung des erstarrenden Eisens so bedeutend ist, dass sie die spätere Schwindung noch übertrifft. (So z. B. bei Eisen mit 3,5 Procent Silicium.) Ist das Letztere der Fall, dann wird offenbar auch eine aus solchem Eisen hergestellte Kugel auf dem flüssigen Eisenbade schwimmen.

*

Die eingangs ausgesprochene Behauptung, dass eine gusseiserne Kugel auf einem Eisenbade schwimmen müsse, hat mittlerweile ihre Bestätigung gefunden. Auf meine Veranlassung hat Herr Ingenieur A. Schlüter in Düsseldorf directe Versuche angestellt und über das Ergebniss derselben in einer der letzten Sitzungen des Niederrheinischen Bezirksvereins des Vereins deutscher Ingenieure berichtet. Schlüter benutzte zu seinen Versuchen einerseits volle Kugeln, andererseits aber auch Halbkugeln, um sicher zu sein, dass eine Verminderung des specifischen Gewichtes durch eventuell im Inneren der Kugel vorhandene Hohlräume ausgeschlossen sei. Bei allen Versuchen wurde ein normal temperirtes Bad von grauem Giesserei-Roheisen verwendet, wie solches zum Guss von Maschinentheilen, Röhren u. s. w. dient.

Abb. 337.



Bevor die wesentlich als Grundlage für die Be-

urtheilung der vorliegenden Frage dienenden Halbkugeln aus demselben Gusseisen, welches zum Versuch dienen sollte, zum Abguss gelangten, wurden vier gusseiserne Vollkugeln von etwa 85 mm Durchmesser vorsichtig erwärmt und mit einer Zange behutsam auf die Oberfläche des geschmolzenen Eisens gebracht. Drei der Kugeln schwammen, die vierte jedoch, die sich anfangs auch an der Oberfläche gehalten hatte, sank bald unter. Inzwischen waren die vorgenannten Kugelhälften für den Versuch fertig. Sie wurden ebenfalls in angewärmtem Zustande auf das Eisenbad gebracht und schwammen sämmtlich. Ganz ähnlich verhielten sich zwei kleine Roheisen-Masselstücke. Schliesslich liess Herr Schlüter noch aus einem kurz zuvor gegossenen Rohr einen Stab (von unregelmässiger Form) herausschlagen und senkrecht in das geschmolzene Eisen eintauchen. Es machte sich schon beim Eintauchen bis auf die Hälfte des Stabes ein deutliches Aufwärtsstreben desselben bemerkbar, das auch nach dem vollständigen Eintauchen anhielt, und zwar so lange, bis der Stab völlig geschmolzen war. Ein Stück Stahlguss sank dagegen sofort unter — was nach dem im Vorstehenden Gesagten ja auch zu erwarten war. [7458]

Neuere Methoden der Petroleumdestillation.

Von Dr. Ludwig Weinstein.

Mit sieben Abbildungen.

Obwohl sich seit Jahren eine grössere Anzahl bedeutender Gelehrter mit dem Studium des Petroleums beschäftigt haben, so ist doch auf keinem Gebiete der industriellen Praxis die rohe Empirie mehr zu Hause, als gerade in der Petroleumindustrie. Ueber die in diesem Industriezweige herrschende Geheimnisskrämerei wird in wissenschaftlichen Zeitschriften oft genug Klage geführt. Allerdings liegt vor der Hand für die Petroleumindustriellen kein Grund vor, bei der Wissenschaft Hilfe zu suchen, denn die Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls schüttet goldenen Segen so reichlich in die Taschen der Betheiligten aus, dass dieselben keinen besonderen Antrieb verspüren, sich auf Experimente einzulassen, und es vorziehen, die altgewohnten Gleise zu wandeln. Anders wird es einmal kommen, wenn das Oel nicht mehr so reichlich aus der Erde fliesst und die schärfere Concurrenz die Erzeuger zwingt, ihr Rohproduct rationeller zu verarbeiten. Wie sehr die Wissenschaft befruchtend auf einen oft wenig beachteten und ganz abseits liegenden Industriezweig fördernd einwirken kann, haben wir erst jüngst aus einem im *Prometheus* veröffentlichten Artikel über Gipsindustrie erfahren.

Das rohe Erdöl ist in dem Zustande, wie es aus der Erde quillt, zum Brennen in Lampen fast ausnahmslos ungeeignet; vereinzelt nur finden sich Quellen, denen das Rohöl in solcher Reinheit entströmt, dass seine directe Verwendbarkeit möglich ist. Von diesen Ausnahmen abgesehen muss jedoch das Rohöl immer einem Reinigungsprocess unterzogen werden.

Das rohe Erdöl stellt ein complicirtes Gemisch von Kohlenwasserstoffen dar, und zwar gehören dieselben bestimmten Gruppen an. An dem Aufbau des Rohpetroleums betheiligen sich zunächst in vorwiegender Menge die als Paraffine bezeichneten gesättigten Kohlenwasserstoffe, deren erstes Glied das Sumpfgas ist, während die hoch molecularen Glieder derselben das typische Paraffin vorstellen. Fast ausnahmslos alle zu dieser Reihe gehörigen Kohlenwasserstoffe, flüchtige, leichtsiedende, mittlere und hochsiedende kommen im Rohpetroleum vor. Von den leichtsiedenden sind einige in reinem Zustande dargestellt worden; ausser dem schon genannten Sumpfgas die bei gewöhnlicher Temperatur gasförmigen Kohlenwasserstoffe Aethan, Propan und Buthan, von den flüssigen sämmtliche Glieder vom Pentan mit 5 Kohlenstoffatomen angefangen bis zum Hexadekan mit 16 Kohlenstoffatomen. Dieselben sind nach der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} zusammengesetzt. Neben den genannten kommt noch eine andere Reihe von Kohlenwasserstoffen vor; sie sind um zwei Atome Kohlenstoff ärmer als die ersteren, haben aber dennoch den Charakter von gesättigten Kohlenwasserstoffen. Sie leiten sich vom Benzol ab, und ihr erstes Glied ist das Hexahydrobenzol, welches 6 Atome Kohlenstoff und 12 Atome Wasserstoff enthält. Diese Kohlenwasserstoffe*), welche hauptsächlich in russischem Rohöl vorkommen, bezeichnet man auch als Naphthene, von denen man ebenfalls sämmtliche Glieder bis zum Pentadekanaphthen rein dargestellt hat. Ferner wurden im Rohöl noch die echten aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und einige folgende vorgefunden. Neben den Kohlenwasserstoffen kommen im Erdöl noch sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltige Verbindungen theils saurer, theils basischer Natur vor, welche dem Erdöl seinen charakteristischen, meist unangenehmen Geruch ertheilen.

Um aus dem Rohöl eine für Beleuchtungszwecke geeignete Flüssigkeit zu gewinnen, wird dasselbe destillirt. Die Destillation wird in eisernen Kesseln ausgeführt, die sich bis vor nicht langer Zeit nur durch ihre Form und Grösse unterschieden; man findet da kleine, liegende, cylindrische Kessel von 3—4 cbm Inhalt bis zu den ungeheuren stehenden cylindrischen Kesseln der Amerikaner, welche oft bis 300 cbm Rohöl fassen. Das Princip war aber stets das gleiche. Nach vorausgegangener Füllung mit dem Rohöl begann man dieses zu erhitzen, um die Destillation

*) Nach neueren Untersuchungen sollen die Naphthene cyclische Kohlenwasserstoffe mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen im Ringe sein und Polymethylene vorstellen.

einzuleiten. Zunächst entweichen die im Rohöl gelösten, bei gewöhnlicher Temperatur nicht condensirbaren Gase. Die sich sodann entwickelnden Dämpfe werden in den aus eisernen Gasrohren zusammengesetzten Kühlern verdichtet. In der ersten Phase des Processes destilliren die flüchtigen, leicht entzündlichen Bestandtheile ab, die man als Rohbenzin bezeichnet; die folgenden Destillate, die bereits ein höheres specifisches Gewicht und einen Siedepunkt von über 150° C. aufweisen, gehören schon zur sogenannten Leuchtölfraction. Die Destillation wird nun fortgesetzt, bis die übergehenden Destillate ein so hohes specifisches Gewicht und derartig dunkle Färbung aufweisen, dass ihr Zusatz zur Leuchtölfraction nicht mehr räthlich erscheint; sie würden in Folge ihrer schwereren Verbrennlichkeit in den gebräuchlichen Petroleumlampen ein starkes Qualmen verursachen und eine zu wenig leuchtende Flamme liefern. Die Siedetemperatur beträgt jetzt etwa 300° C. Zu diesem Zeitpunkte beginnen auch schon übelriechende Dämpfe aufzutreten, ein Zeichen, dass neben der Destillation auch bereits eine Zersetzung der Erdölbestandtheile Platz greift.

Abb. 338.



Destillirkessel System Popelka.

So lange das Leuchtöl der einzige technisch wichtige Artikel der Erdölverarbeitung war, hatte der Destillationsprocess mit diesem Zeitpunkt sein Ende erreicht; man gewann auf diese Weise etwa 15 Procent Benzin und 40—50 Procent Leuchtöl, der Rückstand war eine dicke theerartige braune Flüssigkeit, mit der man nichts Rechtes anzufangen wusste. Inzwischen ist dies anders geworden.

An einem kalten Wintertage wollte der Heizer einer kleinen amerikanischen Petroleumraffinerie zur Vesper nach Hause gehen. Die Destillation war fast beendet und der Rückstand sollte demnächst abgelassen werden. Der Mann schüttete noch eine tüchtige Portion Kohlen auf, stellte die Zugvorrichtung ab und ging seiner Wege. Inzwischen wurde er von der Erfüllung seiner Obliegenheiten abgehalten und kehrte erst am anderen Morgen in die Raffinerie zurück. Er war nicht wenig überrascht, bei der Ankunft auf seinem Posten die Destillation noch im Gange zu finden, und hatte nun den klugen Einfall, das auslaufende Oel auf seine Dichtigkeit zu prüfen. Da fand er nun zu seinem Erstaunen, dass dasselbe ein sehr leichtes und dünnflüssiges, helles Oel war. Der Besitzer der Raffinerie, dem dies mitgetheilt wurde, begnügte sich nun nicht mit dem blossen Resultat, sondern forschte auch den Ursachen desselben nach; er fand denn auch bei weiteren Versuchen, dass man durch geschickte Regulirung der Feuerung im Stande sei, aus den im Kessel verbliebenen Rückständen noch etwa 20 Procent leichte, zu Beleuchtungszwecken geeignete helle Oele zu gewinnen, wodurch die Gesammtausbeute an Brennpetroleum auf 70 Procent gesteigert wurde. Der Vorgang erklärte sich in folgender Weise: Die Oeldämpfe besitzen nur eine sehr geringe latente Wärme, bedürfen deswegen zu ihrer Condensirung auch nur einer ganz kleinen Abkühlung. Ist also das unter dem Kessel unterhaltene Feuer nur schwach, so gelangen die Dämpfe gar nicht bis in die Kühlvorrichtung, sondern condensiren sich schon an den oberen Kesselwandungen und fliessen wieder in den Kessel zurück. Während sich dieses Spiel fortsetzt, erleiden die Oele eine Zersetzung der Art, dass sich gasförmige und leichtsiedende Kohlenwasserstoffe mit geringem Kohlenstoffgehalt abspalten und in die Kühlvorrichtung ihren Weg finden, während im Kessel Ausscheidungen von kohlenstoffreichen Producten zurückbleiben. Zur technischen Durchführung dieses Processes, den man als Crackingverfahren bezeichnet, wurden seither entsprechende Kessel construirt, von denen eine neuere Form, der Popelka-Kessel, hier im Bilde vorgeführt wird (Abb. 338). Durch seinen eiförmigen Querschnitt ist bei diesem Kessel die Constanz der Heizfläche gesichert, so dass dieselbe stets, auch bei sehr geringen noch im Kessel

verbliebenen Residuenmengen von Flüssigkeit benetzt wird, was bei den gewöhnlichen cylindrischen Kesseln gegen Schluss der Operation nicht mehr der Fall ist. Die grosse Höhe des Popelka-Kessels begünstigt ferner das Auftreten von Crackproducten gegen Schluss der Destillation.

Nicht alle Erdöle lassen sich aber nach dem Crackingsystem verarbeiten; es zeigt sich, dass speciell solche Oele für dieses Verfahren geeignet sind, welche im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen der Paraffinreihe bestehen, besonders also die amerikanischen, in geringerem Grade die galizischen und rumänischen Rohpetrole. Die Naphthene zeigen eine derartig günstige Zersetzung in leichte Bestandtheile nicht, sondern liefern beim Cracken zwar dünnflüssige, aber schwere und minderwerthige Oele. Man versuchte deshalb eine andere Destillationsmethode zu finden, bei der eine Zersetzung der Oele möglichst vermieden wird. Von der seit langem bekannten Destillation der Fettsäuren zur Kerzenfabrikation her weiss man, dass die Unterstützung der Destillation mit Wasserdampf ein vorzügliches Mittel ist, um die Zersetzung der Fettkörper während der Destillation zu verhüten. Wurden nun die Petroleum-Residuen derartig mit Zuhilfenahme von überhitztem Wasserdampf destillirt, so erhielt man sehr dickflüssige, rein ölige Producte, die eine vorzügliche Eignung als Schmiermittel besitzen. Bei gleichzeitiger Anwendung eines Vacuums wurden die günstigen Resultate dieser Methode noch erhöht. Zur bequemen Durchführung dieser Art von Destillation giebt man den dazu bestimmten Kesseln einen elliptischen Querschnitt, und zwar so, dass die kürzere Ellipsenachse die Kesselhöhe vorstellt.

Da es nun in der Zusammensetzung des Erdöls begründet ist, dass die dem Kessel entweichenden Dämpfe niemals einheitlich zusammengesetzt, sondern immer ein Gemisch von Dämpfen mit verschiedenem Siedepunkt sind, so ist eine vollkommene Fractionirung durch Destillation nicht möglich. In sehr sinnreicher Weise fand man aber einen Ausweg. Leitet man die Oeldämpfe durch ein System horizontalliegender luftgekühlter Rohre, so findet die Condensation nicht auf einmal, sondern in getrennten Phasen statt. In den ersten Rohren verdichten sich die schwersten Dämpfe, während in den folgenden immer leichtere Condensate erhalten werden. Dieses Verfahren, welches vornehmlich in Russland ausgebildet wurde, bezeichnet man als Separationskühlung.

Nach Beendigung einer jeden Destillation müssen die heissen Rückstände abgelassen werden und die Kessel erkalten, um wieder aufs neue gefüllt werden zu können. Dass dabei sehr grosse Wärmemengen verloren gehen, ist einleuchtend, ebenso auch, dass mit solchen Operationen ein grosser Zeitverlust verbunden ist. Es war daher das Desideratum der Petroleumindustrie, eine continuirliche Destillationsmethode zu erfinden. Der Erste, der diese Idee in die That umsetzte, war der berühmte Petroleumindustrielle Nobel in Baku. Er stellte 18 grosse cylindrische, liegende Destillirkessel neben einander auf, und zwar treppenförmig, so dass zwischen jedem Kessel eine Höhendifferenz von einigen Centimetern bestand. In den ersten, am höchsten stehenden, wird das Rohöl eingeleitet, dieses fliesst durch ein eigenartiges Rohrsystem in den zweiten und so fort bis zu dem letzten Kessel. In den ersten vier Kesseln destilliren die leichten Oele ab, in den folgenden 14 das Petroleum, und ebenso steigt von Kessel zu Kessel sowohl das specifische Gewicht als auch die Siedetemperatur des Destillats um ein Geringes.

Das russische Erdöl, welches wenig Benzin und nur etwa 35 Procent Petroleum enthält, ist in der beschriebenen Weise leicht zu verarbeiten, da jedem einzelnen Kessel nur eine sehr geringe Arbeitsleistung zugewiesen ist. Jedoch ist dieser Apparat auch ausserordentlich kostspielig, so dass sich denselben nur die allergrössten Raffinerien zu leisten im Stande sind. Dennoch war schon bei diesem Apparat eine beträchtliche Ersparniss an Feuerungsmaterial zu constatiren, auch zeigte es sich, dass die in solchen Apparaten gewonnenen Residuen sich besser zur Schmierölfabrikation eigneten, als die nach dem alten System erzeugten. Viel schwieriger gestaltet sich das Problem der continuirlichen Destillation aber, wenn man es mit stark benzinhaltigen Rohölen zu thun hat. Um da eine genügende Fractionirung durchführen zu können, wäre man gezwungen, eine so grosse Anzahl von Kesseln aufzustellen, dass die Rentabilität des Verfahrens durch die Anlagekosten in Frage gestellt worden wäre. Es ist nun das Verdienst des finnischen Ingenieurs Jacob Estlander, ein Verfahren gefunden zu haben, welches auch mittleren und kleineren Raffinerien gestattet, die continuirliche Destillation in ihren Betrieben einzuführen. Er wandte in sehr sinnreicher Weise die schon vorher beschriebene Separationskühlung auch auf die Leuchtöldestillation an und benutzte gleichzeitig die mit den Oeldämpfen fortgeführte Wärme zur Vorwärmung der Rohnaphtha und zur Einleitung der Destillation. Auf diese Weise wurde es Estlander möglich, mit fünf bis sechs Destillirkesseln sein Auskommen zu finden. Ueber oder vor diesen Kesseln sind die Vorwärmekessel angeordnet. Die für den Abzug der Oeldämpfe dienenden Rohre sind durch die entsprechenden Vorwärmer hindurchgeführt, so dass die Dämpfe auf diese Weise einestheils die Anwärmung der Rohnaphtha besorgen, andererseits durch diese Wärmeabgabe schon theilweise condensirt werden. Die condensirte Flüssigkeit wird

durch ein besonderes Rohr abgeleitet, während der dampfförmig gebliebene Theil in einem Kühler verdichtet wird. Abbildungen 339 und 340 zeigen die Anordnung und Aufstellung des Apparates, dessen Construction Gegenstand eines den Herren Estlander und Gröling gehörigen Patentes ist.

Auf Abbildung 339 sieht man in der Mitte des Bildes die fünf überwölbten Kessel und dahinter die Vorwärmer gelagert, von welcher Anordnung Abbildung 340 (rechts oben) uns die Seitenansicht wiedergiebt.

Abb. 339.



Continuirliche Destillation Gröling-Estlander. Vorderansicht.

Nachdem das Rohöl beim Passiren des Vorwärmers und des ersten Kessels seinen Benzingehalt abgegeben hat, destillirt in den folgenden Kesseln das Petroleum ab. Das aus dem letzten Kessel abfliessende Residuum wird, falls seine Zusammensetzung es dazu geeignet erscheinen lässt, den elliptischen Vacuumkesseln zugeführt. Dieselben sind in ähnlicher Weise wie die Petroleumkessel aufgestellt und können ebenfalls continuirlich betrieben werden, nur fallen hier die Vorwärmer fort. In diesem Stadium der Destillation gewinnt man Solaröl, Spindelöl und Maschinenöl. Der aus dem letzten Kessel abfliessende Rückstand ist eine dicke, kaum noch flüssige Masse, das Erdölgoudron, aus dem durch Raffination noch Cylinderöle und Asphalt gewonnen werden können. (Schluss folgt.)

Einige Worte über Blumengärtnerei.

Von Professor KARL SAJÓ.

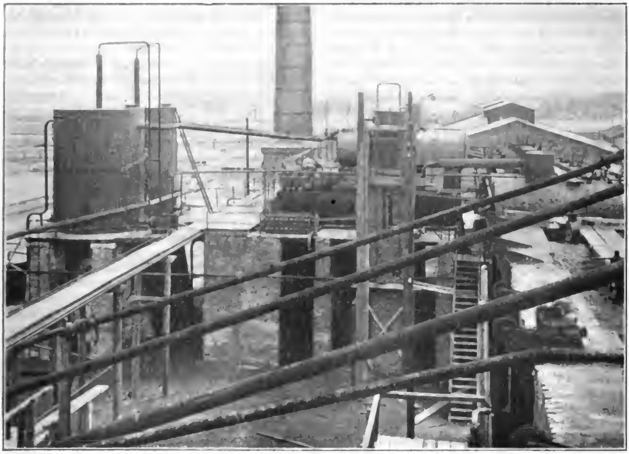
Wenn irgend ein Gegenstand von Rechts wegen, d. h. der Natur der Sache nach, den Launen der Mode nicht unterworfen sein sollte, so wäre ein solcher Gegenstand jedenfalls das Reich der Blumen. Denn Floras Kinder sollte Jedermann nur nach seinen eigenen innersten Neigungen beurtheilen. Geschmack und Neigung sind so verschieden, dass man schwer zwei menschliche Individuen finden könnte, die in dieser Hinsicht ganz übereinstimmen. Und die blühenden Pflanzen bieten sich uns in solcher Fülle dar, dass Jeder von uns eine überaus reiche Auswahl hat, um sich diejenigen auslesen zu können, die seiner Natur und seinem Geschmacke am meisten zusagen.

Wie sehr die Neigungen auseinandergehen, ja, einander schroff entgegengesetzt sind, davon

kann sich Jedermann überzeugen, wenn er unter seinen Bekannten eine kleine Nachfrage hält. Ich kannte eine Dame, die für *Portulaca grandiflora* über Alles eingenommen war. Sie hatte ein Beet, auf welchem sich diese ihre niedlichen Lieblinge von einem Jahre zum anderen ohne menschliches Zuthun durch Samenausfall von selbst vermehrten. Nach ihrem Ableben behielten ihre Töchter dasselbe Blumenbeet aus Pietät für *Portulaca* aufbewahrt, und obwohl seitdem etwa 20 Jahre verflossen sind, erneuert sich der Flor desselben Beetes immer wieder von neuem. Ich kenne nun eine andere Dame, die einen solchen Widerwillen gegen *Portulaca* hegt, dass diese „kriechenden Dinge" nicht um alle Welt in ihrem Garten Eingang finden könnten.

Es giebt Personen, die zarte, feine Blumen und kleine Mignon-Sträusse lieben, z. B. solche aus den feinsten Saxifrageen und anderen Alpinen. Andere, und merkwürdigerweise in überwiegender Mehrzahl Frauen und Mädchen, schwärmen für faustgrosse Blumen, die noch dazu grelle Farben haben müssen, wie die scharlachrothen Gladiolen, die Pfingstrosen, Helianthus, Pelargonium und dergleichen. Die feineren Blüthen verschmähen sie, weil sie ja „doch kaum mehr werth sind, als die wilden Unkräuter". Vielleicht findet man parallele Erscheinungen auch im Gebiete der menschlichen Sympathien. Und vielleicht sind auch auf dem menschlichen Gebiete die Neigungen des männlichen und weiblichen Geschlechtes nicht übereinstimmend. Man sagt ja, dass das eine Geschlecht mehr das Auffallende, das Grelle, das lärmend Auftretende, das „Renommirende" liebt, während das andere Geschlecht grösstentheils das Stille, Zarte, Bescheidene schätzt.

Abb. 340.



Continuirliche Destillation Gröling-Estlander.
Seitenansicht.

Und trotzdem, dass die Neigungen für Lieblingsblumen so in die Extreme auseinandergehen, unterwerfen sich die Menschen auch in diesen Dingen wie Sklaven der despotisch und demzufolge dumm herrschenden Mode.

Wie schön wäre es, wenn jeder Garten vom anderen, je nach der Individualität des Besitzers, verschieden wäre. Man würde mit Freude die Runde machen, weil jede Anlage einen grundverschiedenen Charakter hätte.

Aber was findet man in der Regel? Beinahe sämmtliche Gärten sind in Hinsicht des Blumenflores mehr oder minder uniformirt. Es giebt Modeblumen, die man in denselben Jahren in

allen Knopflöchern, in allen Blumenhandlungen, in allen Markthallen und in allen Gärten oder Glashäusern und Fenstern bis zum Ueberdrusse wiederholt findet.

Einer meiner Bekannten, der einen Garten angelegt hatte und der mich als Gartenfreund kannte, kam mit der Frage zu mir, welche Blumen er bestellen sollte? Ich gab ihm den Rath, zuerst versuchsweise viele Sorten zu bauen und dann nach seinem eigenen Geschmacke aus der Masse auszuwählen. „Ja, aber ich meine, welche Blumen sind denn gerade jetzt in der Mode?“ — fragte er mich weiter — „denn ich möchte meinen Garten nicht mit veralteten Sachen bevölkern.“ Darauf konnte ich nichts Anderes erwidern, als dass es keinen Sinn hätte und nur einen schwachen Geist verriethe, wenn Jemand sogar in dieser Angelegenheit sich einen Zwang aufzulegen erlauben würde. Es giebt überhaupt keine „veralteten“ Pflanzen. Und so wie die Linde und die Eiche niemals veralten können, so ist es auch der Fall mit Veilchen, Nelke, Vergissmeinnicht, *Chrysanthemum*, *Salpiglossis*, *Eschscholtzia*, *Godetia*, Rosmarin und vielen tausend anderen.

Jeder möge sich nach eigenen Sympathien die Kinder seines Gartens zusammenwählen und dieselben nicht nach aufgestellten Mustern, sondern nach eigenem Geschmacke gruppiren. So wird dann jede Blumenanlage ein ganz anderes Gepräge und den Vorzug der Originalität haben.

Es ist ein grosser Schaden für die Gartencultur und nebenbei eine Verhöhnung der überaus mannigfaltigen Natur, wenn sich die Menschen einander auch in der Blumencultur nachäffen. Und leider ist das vielleicht heute noch mehr der Fall, als in älteren Zeiten. Thatsache ist, dass die Mode auf die Hohlköpfe, die die grösste Masse der Menschheit vertreten, immer eine grosse Macht ausgeübt hat. Wenn es aber in der Kleidung noch verzeihlich ist, dass man sich durch Ausnahme nicht persönlich auffallend machen will, so ist im Gegentheil in der Horticultur die möglichst grosse Originalität das grösste Verdienst.

Es gab eine Zeit, in welcher die Tulpen die Gärten beherrschten; und man weiss, zu welcher schwindelhaften Höhe die diesbezüglichen Raritäten im Preise emporstiegen. Wer kümmert sich heute noch um Tulpen? In einigen Gärten hier und da sieht man welche, meistens ganz gewöhnliche Formen und Färbungen. Ich glaube, zwei Drittel der im 17. Jahrhundert geschaffenen schönen Tulpensorten sind bereits verschwunden, und grosse Handelsgärtnereien, die Hunderte von *Gladiolus*-Varietäten in ihren Verzeichnissen aufführen, bieten uns beinahe gar keine Tulpenzwiebeln an, so sehr ist diese Blume aus der Mode gekommen. Aehnlich ging es den Camellien. In der Mitte des 19. Jahrhunderts waren diese Prachtpflanzen der Stolz der Blumenzüchter und man wetteiferte darin, sich Haar und Knopfloch mit den schönsten Camellien zu zieren, so wie auch die Ballsträusse nicht vornehm sein konnten, wenn sie nicht aus dieser Pflanzenart gewonnen wurden. Heute will beinahe Niemand mehr etwas von Camellien hören und viele Handelsgärtnereien liessen ihre diesbezüglichen Culturen zum grössten Theile eingehen. Vielleicht ist ein guter Theil der seiner Zeit geschätzten Varietäten schon ganz ausgestorben.

Wir könnten aus unserer eigenen Erinnerung noch eine ganze Chronik von Blumenmodeschwankungen aufführen bis zu den Nelken und den momentan noch herrschenden Margueriten (*Chrysanthemum maximum*); auch könnten wir erzählen von den gefüllten, stolzen Georginen der fünfziger und sechziger Jahre, deren Erzeugung riesigen Aufwand von Zeit und Mühe kostete, die aber in ein paar Jahren wahrscheinlich ganz aussterben werden, weil man ja jetzt zu den einfachen und zu den Cactus-Georginen gekommen ist und die älteren gefüllten Dahlien aus jedem vornehm sein wollenden Garten unbedingt verbannt sein müssen.

Ich glaube, diese kurze Skizze beweist zur Genüge, dass die Modesucht in der Gärtnerei eine traurige Erscheinung ist. Denn man bringt Wunder zu Stande, um die Schönheit einer Pflanzenart von Jahr zu Jahr steigern zu können, und als sich dann die blind herumtaumelnde Mode aufs Gerathewohl an einer anderen Pflanze vergreift, so wird Alles, was man mit den vorher geschätzten Arten erreicht hat, dem Untergange preisgegeben. Die Handelsgärtnereien richten sich nach der Sucht des Publicums. Sie sind Anstalten, die die Sache aus finanziellem Gesichtspunkte betreiben. Wird eine Pflanzenart nicht mehr gewünscht, so werden die kunstvollen Errungenschaften einfach hinausgeworfen, weil ja jeder Blumentopf und jedes Blumenbeet Geld einbringen soll.

Wenn man diese Verhältnisse überblickt, so kann man sich nicht helfen, wenn Einem dieses ganze närrische Gebahren den Eindruck einer Penelope-Arbeit macht, wobei die Mühe des Tages in der darauf folgenden Nacht wieder aufgetrennt wird; mit dem Unterschiede jedoch, dass Odysseus' Gattin guten Grund hatte, das Ergebniss ihrer Tagesmühe zu vernichten, die Blumenmode hingegen sich mit gar Nichts entschuldigen kann.

So kommt man eigentlich niemals mit richtigem Tempo vorwärts. Würde man die Veredelung der Blumen nicht unterbrechen und Jahrhunderte hindurch mit demselben Eifer betreiben, so würden wir bereits Schätze haben, die wir uns gar nicht vorzustellen vermögen. Wenn man aber die Vervollkommnung der Formen- und Farbenpracht nur einige Jahrzehnte fortsetzt und dann das Errungene wieder aussterben lässt, so ist es in der That schwer, Grossartiges zu erreichen.

Unter allen Wechselfällen der Modegärtnerei gab es vielleicht keinen, der für die Blumencultur verhängnissvoller geworden wäre, als das Einreissen der „Teppichgärtnerei". Die eigentlichen Blumen wurden massenhaft in die Rumpelkammer geworfen und nur Pflanzen mit rothen, violetten, gelben, weissen und bunten Blättern zogen auf die Bühne der Hortisten. Höchstens den Lobelien und einigen wenigen niedrigen Blumenpflanzen liess man Gnade angedeihen. Die Teppichgärtnerei ist nun allerdings keine übel angebrachte Sache, wo sehr grosse freie Räume und ein Blick von oben gesichert sind. In allen anderen Fällen, namentlich in kleineren Gärten, ist sie einfach lächerlich. Sie verhält sich zu der eigentlichen Blumengärtnerei ebenso, wie die französischen Gärten zu den natürlichen. Der französische oder, richtiger gesagt, der römische*) Gartenstil mit den regelrecht geschnittenen Hecken und Baumwänden ist imposant und den Geist erquickend, wenn er im grossen Maassstabe zur Ausführung kommt. Und ich bin durchaus nicht mit Baco von Verulam einverstanden, wenn es heisst, einen römischen Gartenstil zu beurtheilen. Eine Anlage, wie die von Schönbrunn, finde ich schön in ihrer Art. Will man aber diesen Stil in einen kleineren Garten einzwängen, so gelangt man zu einer Carricatur. Genau so armselig finde ich ein Teppichbeet in einem Garten, in welchem es nicht möglich ist, dasselbe aus der Ferne und von einer Anhöhe zu betrachten. Will man die Gartenbeete von unmittelbarer Nähe geniessen, so sind die tausendfachen Formen und Farben der Blumen unstreitig im Rechte.

Da aber der gedankenlose und jeder Selbständigkeit baare Nachahmungstrieb die wunderbarsten Umwälzungen nach sich zieht, so glaube ich voraussagen zu können, dass wir die Teppichanlagen, die übrigens bereits im Zurücktreten begriffen sind, binnen wenigen Jahren nicht einmal vor den Rampen grosser Paläste, wo sie unstreitig berechtigt sind, finden werden. Denn für Den, der keinen eigenen individuellen Geschmack besitzt, wird das, was heute schön ist, in wenigen Jahren hässlich. Man erinnere sich nur an die trockenen Gramineen-Sträusse, die unter dem Namen „Maquart-Bouquets" vor kurzer Zeit so beliebt waren und die man jetzt, abwechselungshalber, aber mit grosser Ungerechtigkeit, abscheulich findet.

Nicht immer machte die Mode in der Gärtnerei so häufige Bocksprünge, wie in den letzten zwanzig Jahren. Und vielleicht sind diese häufigen Wendungen Schuld daran, dass an vielen Orten die Freude am Blumengarten im Abnehmen begriffen ist. Wenigstens steht sie nicht im Verhältniss mit der Zunahme der Bevölkerung und der angeblichen Zunahme der Cultur. Ich kenne einige Städte, wo in den fünfziger Jahren jeder wohlhabendere Bürger, ob Tischler, Schlosser, Schneider, oder aber Arzt, Jurist, Beamter danach trachtete, in seinem eigenen Garten von Frühjahr bis Herbstfrost den reichsten Blumenflor sich entfalten zu sehen. Heute ist die Hälfte dieser Gärten in Gemüsegärten verwandelt oder als Baugrund für Häuser verkauft worden. Freilich ist auch überhaupt der Sinn für ideale Zwecke sehr stark im Abnehmen begriffen und der rohe finanzielle Gesichtspunkt macht sich in allen Berufsbahnen zum Tyrannen der schwächeren Charaktere.

Wenn wir aber in dieser Richtung ein strenges Urtheil fällen, so dürfen wir andererseits unser Auge nicht zudrücken vor den Kniffen vieler Handelsgärtnereien, die diese dem naiven Publicum gegenüber sich erlauben. Man leistet in unseren Tagen in dieser Richtung Solches, was wir vor dreissig Jahren seitens jeder soliden Firma für unmöglich gehalten hätten. Ich habe seit langen Jahren nicht nur selbst die unangenehmsten Erfahrungen gemacht, sondern auch die Erfahrungen Anderer beobachtet. Es ist zur Zeit eine vielfach angewendete Praxis, einige der bestellten Sorten in schöner und tadelloser Qualität zu liefern, dafür aber die Mehrzahl der bestellten Samen und Pflanzen in ganz anderen Sorten zusammenzustellen, als es der Besteller wünscht und — bezahlt. Es ist hier nur eine einzige Abhilfe möglich, diejenige nämlich, dass man schöne und gute Varietäten möglichst nur von seinen Bekannten beziehe, bei denen man sich von der vorzüglichen Qualität der betreffenden Pflanzen überzeugt hat. Besitzt man dann in seinem Garten eine vorzügliche Form, so trachte man danach, dieselbe von Jahr zu Jahr nicht nur zu erhalten, sondern in der gewünschten Richtung auch noch zu veredeln. Das letztere erreicht man, wenn man die minderwerthigen Individuen gleich bei ihrem ersten Aufblühen ausrottet und nur die besten Exemplare stehen lässt. Will man zu Einfassungen und zu einfarbigen Gruppen von einer variabeln Pflanzenart nur eine Farbennuance haben, so darf von der betreffenden Pflanzenart nur jene eine Färbung im Garten vorhanden sein; denn sobald wir davon zwei Färbungen bauen, so wird sich in Folge der von Wind und Insekten herbeigeführten Kreuzbefruchtung kein sortenreiner Same gewinnen lassen. Das Gleiche gilt auch von solchen Arten, die wir in Zwergform cultiviren wollen. Soll in unserem Garten z. B. *Phlox Drummondi* in der Form: „*nana compacta*" vertreten sein, so können wir diese Zwergform nur dann aus selbstgewonnenem Samen erhalten, wenn wir die hoch-

*) Was man heute einen „französischen Gartenstil" nennt, ist ursprünglich der römische Stil. Die alten Römer hatten solche regelrecht zugeschnittenen Anlagen, später die Italiener, und von diesen ging der Stil nach Frankreich hinüber.

stämmige normale Form dieser Species nicht mit cultiviren.

Und das ist eben eine der Hauptursachen, warum man mit den aus vielen Handelsgärten bezogenen Sämereien so oft (eigentlich etwa achtmal unter zehn Fällen) schlecht ankommt. Diese Gärtnereien pflegen die verschiedenen Varietäten einer Pflanze auf ihrem eigenen Grunde in derselben Anlage zu pflanzen. Da wird z. B. *Salpiglossis* auf einem Beete in dunkelrother, auf einem zweiten Beete in gelber, auf einem dritten Beete in brauner und so weiter in violetter, rosenfarbiger und blauer Färbung gebaut. Was ist die nothwendige Folge? Dass die Insekten den Blüthenstaub der violetten Varietät auf die rothe, den der gelben auf die braune Varietät übertragen und daher aus dem Samen niemals eine farbenechte Nachkommenschaft, sondern immer nur ein Durcheinander von Färbungen entstehen kann. Es ist beinahe ganz gleich, ob die Beete der verschiedenen Varietäten neben einander stehen, oder ob dazwischen Partien von anderen Pflanzenspecies eingeschaltet werden. Denn die entomologischen Beobachtungen haben bewiesen, dass z. B. eine Biene, die am Morgen mit dem Besuche einer gewissen Blumenart begonnen hat, an jenem Tage immer nur dieselbe Pflanzenspecies aufsuchen und die zwischenstehenden Culturen anderer Pflanzen, wenn sie auch geeigneten Pollen und Nectar haben, überspringen wird. Man hat sich auf die Aushilfe verlegt, dass man sortenrein zu erhaltende Beete mit Gaze bedeckt. Das ist ein allerdings kostspieliges Mittel und die von so geschützten Beeten gewonnenen Samen werden wohl nur sehr geschätzten Kunden überlassen. Und dennoch ist dieses Verfahren bei den meisten Pflanzenarten nur ein imaginärer Schutz; denn es giebt so kleine Insekten (*Thrips*-Arten, Mücken, Mikrohymenopteren, während der Nacht auch Staphyliniden und andere Kleinkäfer), die durch die Maschen des Gazegewebes ohne die geringste Schwierigkeit hindurchkommen.

In dieser Richtung giebt es nur eine einzige gründliche Abhilfe, die aber den meisten Firmen viel zu unbequem erscheint. Sie besteht darin, dass jede Varietät einer Gartenpflanzenart auf dem Gute eines bestimmten Grundbesitzers gezüchtet werde und dass dieser Besitzer auf seinem Besitzthume von der betreffenden Pflanzenspecies keine andere Varietät, als nur diese eine, wachsen lasse. Er muss auch dafür sorgen, dass abweichende Formen und Färbungen jener Species, die sich eventuell unter den Saatpflanzen befinden dürften, sogleich ausgerottet werden. Die Anlagen jedes solchen samenerzeugenden Gutes müssten möglichst im Centrum des Besitzthumes geschaffen werden und mindestens 1 km von jedem anderen Blumengarten entfernt sein.

Samenhandlungen, die dieses Verfahren nicht adoptiren, werden ihre Kunden auch *bona fide* schlecht bedienen. Und so kommt es, dass man beinahe immer Aerger hat, wenn man durch elementare oder andere Privatumstände verhindert ist, in irgend einem Jahre aus seiner eigenen Anlage Samen zu sammeln. Auch ich war im vorigen Frühjahre gezwungen, eine Anzahl von Sämereien auf Handelswege zu beziehen. Ich war eben im Begriffe, meine Bestellung abgehen zu lassen, als ich vernahm, dass die betreffende sehr theuere Firma vor einigen Jahren einer Familie dieser Gegend *Petunia hybrida* „in den schönsten Formen und Färbungen gemischt“ geliefert hat. Es zeigte sich dann, dass die aus diesem Samen gewonnenen Pflanzen beinahe durchweg die blasslilafarbigen „Bauernpetunien“ waren. Ich wendete mich daher an ein anderes sehr bekanntes Handelshaus, welches die Samen aller erdenklichen Blumensorten anbietet und in einer Stadt ansässig ist, die sich seit langer Zeit einen Namen in der Handelsgärtnerei erworben hat. Diese Firma lieferte mir „*Ageratum mexicanum imperial dwarf*, dunkelblau“. Die Sendung überbietet Alles, was ich bis jetzt von Handlungen Uebles erfahren habe. Der obige Name bedeutet die dunkelblaue Zwergform dieser Pflanzenart und ich pflanzte sie als Einfassung einer Hauptpartie meines Gartens. Man kann sich denken, wie abscheulich sich diese Einfassung dem Auge darbot, wenn ich sage, dass etwa die Hälfte der Pflanzen die hochstämmige (also keine Zwergform) war. Man bekam den Eindruck einer Zahnreihe, in welcher jeder zweite Zahn fehlt. Das ist aber nur der eine Fehler! Denn gerade die dunkelblaue Farbe fehlte beinahe ganz; es waren zumeist lichtblaue Blumen, also diejenige Farbe, die wir bereits vor vierzig Jahren in unseren Gärten hatten. Nun komme ich aber zum Aergsten. Eine nicht geringe Anzahl von Pflanzen war nicht blau, sondern weiss! Ich bin seit vierzig Jahren mit den Gartenpflanzen bekannt, muss aber sagen, dass ich Aehnliches doch noch nicht erlebt habe. Die guten Leute meinten vielleicht, ein Mann, der auf dem Lande wohnt, müsse unbedingt dumm genug sein, um eine Zwergform von der hochstämmigen nicht unterscheiden zu können. Als Gegenstück kann ich anführen, dass meine hiesigen Verwandten in ihrem Garten durchweg gleichmässiges und dunkelblaues *Ageratum mexicanum* hatten, welches sie aus befreundeter Hand, also aus keiner Samenhandlung, erhalten hatten. Dieselbe Firma lieferte mir *Linaria maroccana carminea*, von welcher eine Anzahl Pflanzen nicht carminroth, sondern violett war. Ferner erhielt ich „*Chrysanthemum carinatum Dunnetti versicolor flore pleno*“. Diese Sorte sollte also gefüllt sein. Und ich musste mich überzeugen, dass bis Mitte Juli sämmtliche aufgeblühten Individuen einfach waren.

Erst im August blühte ein einziges Individuum dieser mit gefüllten Blumen auf. Ein Zurück-

bleiben in der Entwickelung kann bei dieser Sorte nicht vorgeschützt werden, weil die Pflanzen schön kräftig gewachsen sind und die einfachen sehr grosse Blumen entwickelt haben. Wenn ich die Geduld des Lesers auf die Probe stellen wollte, so könnte ich die Klageliste fortsetzen; doch wird ja das Angeführte genügen, um zu beweisen, dass, wenn ein Anfänger von weit und breit bekannten alten Firmen anno 1900 so bedient wird, er wohl in Versuchung kommen muss, dem Blumengarten für immer den Rücken zu kehren. Für Rabatten, in welchen verschiedene Färbungen gemischt vorkommen können, ist es noch annehmbar, wenn man keine reinen Varietäten erhält. Aber wenn man in Beeten die verschiedenen Grössen und Färbungen geordnet haben will, so ist Einem seine ganze Mühe erfolglos gemacht durch Samensendungen, die ihrem Namen nicht entsprechen.

Man zahlt für Sämereien überhaupt keinen geringen Preis und ist also wohl berechtigt, zu erwarten, dass der Handel für die Reinheit ihrer Sorten Sorge trage. Ich habe von irgend einer Seite die Erklärung erhalten, dass neue Sorten noch nicht genügend fixirt sind, und dass darunter immer noch eine mehr oder minder grosse Anzahl von Rückschlägen auf die Stammrasse vorkommt. Ich habe oben vorsätzlich Pflanzenarten angeführt, die zum grössten Theile sehr alte Bekannte der Gartenliebhaber sind. Bei *Ageratum* z. B. ist man schon unbedingt berechtigt, eine reine Sorte zu fordern. Und wenn eine neue Sorte nicht genügend fixirt ist und eine bedeutende Procentzahl von Rückschlägen erzeugt, so sollte dieser Umstand in den Preisverzeichnissen erwähnt werden.

Wenn die Handelsgärtnerei nicht im Stande oder nicht Willens ist, die gewünschten Blumenvarietäten, Formen und Färbungen in isolirten Anlagen rein erzeugen zu lassen, so wäre es wohl am besten, wenn die Blumenfreunde diese Arbeit selbst auf sich nehmen würden. Es könnte dabei ebenso verfahren werden, wie bei dem Tauschverkehre von Naturalien überhaupt. Es wäre leicht durchführbar, dass ein Offertenblatt jährlich zwei- bis dreimal erschiene und in demselben die Redaction veröffentlichen würde, welche Blumensortensamen von verschiedenen Seiten angeboten werden. Wer Sämereien wünscht, würde zur festgestellten Zeit seine Wunschliste und zugleich seine Angebotliste einsenden. Die Sämereien würden also nicht gegen Geld, sondern im Tausche abgegeben werden und die betreffende Redaction wäre zugleich eine Centraltauschstelle, die alle Erzeugnisse übernehmen, sortiren und den Mitgliedern des Tauschvereins das Gewünschte in einem Packete übermachen sollte. Auf diese Weise würde jeder Abonnent jährlich nur eine Lieferung zu machen und zu empfangen haben. Die Centralstelle müsste natürlich eine Entschädigung für die Mühe der Vermittelung erhalten.

Es ist wahrscheinlich, dass von manchen Seiten Versuche gemacht würden, um dieses Geschäft zu discreditiren und in den Tauschverkehr schlechte Sämereien einzuschmuggeln. Eben deshalb müsste jede Samenportion den Namen des Erzeugers führen, damit Jedermann die Quelle bekannt wird, aus welcher das Erzeugniss stammt. Auch könnten die Offerten- und Wunschlisten mit der Angabe versehen werden, von welchen Personen die betreffenden Sorten zu beziehen sind und von welchen Personen man dieselben zu erhalten wünscht. Solche Pflanzenformen, die durch Kreuzbefruchtung leicht unrein werden, sollten immer nur von ihren Artsverwandten durch grosse Räume isolirt erzeugt werden.

Für Insekten und andere Naturalien giebt es schon ähnlich verwaltete Tauschblätter und Tauschcentralstellen. Es könnten übrigens auch beliebige Offerten, die Samen gegen Baargeld anbieten, in dem betreffenden Blatte Aufnahme finden. Es giebt z. B. für Entomologie periodisch erscheinende Blätter, in welchen jeder Abonnent das Recht hat, jährlich eine bestimmte Zahl von Zeilen (gleichviel ob Angebot oder Nachfrage) zu veröffentlichen. [7543]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In unserer Atmosphäre, die als Rest einer an Umfang und materieller Mannigfaltigkeit einst viel reicheren aufgefasst werden darf, sind die Hauptbestandtheile als von Anfang an vorhanden zu betrachten. Das gilt vor allem von dem jetzt mehr als drei Viertel ihrer Masse liefernden Stickstoff mit seinem Gefolge von ganz untergeordneten und erst neuerdings ermittelten Begleitern (Argon, Metargon, Krypton u. s. w.), die jeder chemischen Verbindung abhold sind. Vom Sauerstoff wird einerseits behauptet, dass seine Masse einzig ein Product der Vegetation sei, andererseits aber ist es nicht unwahrscheinlich, dass seine derzeitige Menge nur einen, allerdings ganz achtungswerthen Rest von der bei der Bildung der Atmosphäre vorhanden gewesenen darstellt, die durch die seit Jahresmilliarden andauernde anorganische Oxydation geschmälert wurde. Von den untergeordneteren und in der Betheiligung um eine ganz ungeheure Stufe zurückstehenden Beimengungen von Wasserdampf und Kohlensäure dagegen ist es schon fraglich, ob ihre frei vorhandenen Molecüle wirklich Reste der ursprünglichen Atmosphäre sind und nicht vielmehr die bleibende Betheiligung dieser Stoffe nur der natürlichen Oekonomie zuzuschreiben ist, die durch ständige Neubildung für einen Ersatz der in Verbindungen eingetretenen Mengen sorgt, was ja auch für einen Theil des Sauerstoffes gilt.

Die Luft, die wir Culturmenschen einzuathmen haben, besitzt aber noch weitere gasige Bestandtheile, über deren Gegenwart wir uns jedoch nicht zu freuen pflegen, weil wir sie zumeist als für unsere Existenzbedingungen schädlich auffassen müssen, obwohl ihre allgemeine Gefährlichkeit bei weitem nicht derjenigen der in der Luft suspendirt enthaltenen festen Stofftheilchen (Organismen und anorganischer

Stäubchen) gleichkommt. Von diesen „Verunreinigungen" der Luft, als welche wir sie aufzufassen gewohnt sind, finden wir die meisten nur in der mehr oder weniger beschränkten Nachbarschaft ihres Ursprungsortes in nachweisbaren Mengen verbreitet, was ja im besonderen von den gewerblichen „Abgasen" allbekannt ist; doch führt bei weitem nicht die deshalb viel gescholtene Industrie allein der Atmosphäre Gase zu, die ihr von Haus aus fremd waren, sondern auch die Landwirthschaft, der Ackerbau und die Viehzucht, sowie die an der Erdoberfläche stattfindenden natürlichen Vorgänge (Verwesung, vulcanische Gasausströmungen) helfen hierbei mit, und es erlangen einzelne dieser Gase diejenige Bedeutung für den Bestand der Atmosphäre, die ihnen wegen des Mangels an Concentration vorenthalten bleiben würde, durch die grosse Ausdehnung ihrer Ursprungsgebiete.

Nun muss uns gewiss schon an sich daran gelegen sein, zu erfahren, welche Gase unter den unzählig vielen, die es überhaupt giebt und die mithin auch zu Bestandtheilen unserer Atmosphäre werden können, allgemeine Verbreitung besitzen oder erlangt haben, so dass wir sie, von für ihre Fernhaltung ungewöhnlich glücklichen Umständen abgesehen, überall und zu jeder Zeit in der Atmosphäre antreffen; eine noch grössere Bedeutung gewinnt aber diese Nachforschung durch die Möglichkeit, dass sich unter ihnen auch bisher unbeachtet gebliebene Gase finden können, die nach ihrer Massenvertheilung nicht auf beschränkte Ursprungsherde hinweisen, sondern wegen ihrer Verbreitung durch die ganze Atmosphäre die Vermuthung nahe legen, dass sie keine Eindringlinge sind, sondern ursprüngliche atmosphärische Bestandtheile darstellen.

Das Studium dieser Verhältnisse ist fast ganz modern und es sind unter den ihnen bisher gewidmeten Arbeiten an erster Stelle diejenigen von Armand Gautier anzuführen, der die Nachforschung nach in äusserst feiner Vertheilung verbreiteten Stoffen als Specialität cultivirt und über dessen Arbeitsergebnisse (über Jod, Arsen, feste Bestandtheile der Luft verschiedener Art u. s. w.) schon oft im *Prometheus* berichtet werden konnte. Bislang hat Gautier die Resultate derjenigen Untersuchungen (in *Comptes rendus*) veröffentlicht, welche den neutralen (nicht sauren) brennbaren gasigen Bestandtheilen der Luft gelten.

Zuerst gelangte Pariser Luft zur Untersuchung und ergab deren Verbrennung für 100 Liter, auf Trockenheit, 0° Temperatur und 760 mm Druck berechnet, 12,2 mg Kohlenstoff und 4,31 mg Wasserstoff; das Gewichtsverhältniss dieser beiden Bestandtheile $\frac{12,2}{4,31} = 2,9$, also nahezu 3, erinnert an dasjenige im Gruben- oder Sumpfgase, so dass man denken könnte, dieses liege allein vor. Gautier hat aber nachgewiesen, dass man bei Verbrennung von durch grosse Mengen träger Gase oder decarburirter Luft verdünntem Grubengase nie die Gewichtsverhältniss-Zahl 3 erhält, sondern 2,4. Demnach müssen in der Grossstadtluft an Kohlenstoff reichere Kohlenwasserstoffe enthalten sein, als wie das unter ihnen an Wasserstoff reichste Grubengas (CH_4); um jedoch in solchem Falle den Quotienten 3 zu erhalten, bedarf es wiederum der gleichzeitigen Gegenwart von freiem Wasserstoffe.

Um nun Vergleichungen anzustellen, wurden Wald-, Gebirgs- und Seeluft in gleicher Weise geprüft. Von Landluft sah Gautier ab, weil sie ihm wegen der Culturen, Düngungen, Bodenumwälzungen, Wirthschaftshöfe sammt deren Rauch und Einwohnern keine genügenden Garantien der Reinheit bot. Die Waldluft wurde Ende Juli (1890) untersucht, wo die Blattreste vom vorhergehenden Jahre vertrocknet oder verschwunden sind und der Wald in seiner vollen Vegetation zur Reinigung und Oxydirung der Luft beiträgt; sie wurde inmitten von Wäldern aus Eichen, Nadelhölzern und Birken zu Lainville (Seine et Oise), 70 km von Paris in einer Meereshöhe von 187 m und 1,8 m über dem Boden in einem kleinen aufgegebenen Baumgarten entnommen, 20 m entfernt von einem unbewohnten Hause, das im Mittelpunkt einer Lichtung stand und die für die Untersuchung nöthigen Apparate aufnahm. Jeder der drei Versuche dauerte gegen 24 Stunden, und es wurde darauf geachtet, dass währenddem auf keinem Herde der Umgegend Rauch entwickelt wurde.

Um die Gebirgsluft zu prüfen, begab sich Gautier auf den Berg Canigou in den Pyrenäen, der getrennt von der Bergkette sich zu 2785 m Meereshöhe erhebt, und dessen Flanken in Folge des Bedürfnisses der Bergwerke fast ganz entwaldet sind; oberhalb von 2000 m Höhe finden sich nur noch einige seltene verkrüppelte Coniferen. Hier schlug Gautier auf einem unterhalb des Gipfels in 2400 m Höhe gelegenen, ganz felsigen und von den Winden gefegten Platze, genannt Haut du Pla de Cadi, seine Apparate im August 1898 in einer schlechten, damals von Schnee erfüllten Steinhütte auf, die ehemals von den die Generalstabskarte aufnehmenden spanischen Officieren errichtet worden war, nicht weit von der Bergspitze, wo Laugier, Petit, Mauvais und Arago 1842 ihre magnetischen Beobachtungen angestellt hatten; begleitet war Gautier nur von seinem Präparator und einem Führer. Die Luft wurde inmitten eines Firnfeldes, 30 m von der Hütte und 2 m über dem Boden entnommen, bei im allgemeinen gutem Wetter und West- bis Südwestwinde, der also vorher die felsigen, nackten Spitzen der Gebirgskette bestrichen hatte; jeder der drei Versuche dauerte wiederum gegen 24 Stunden.

Um Seeluft zu erhalten, die den Einflüssen der Landoberfläche nicht ausgesetzt gewesen war, entschloss sich Gautier, die Stürme der Herbst-Tagundnachtgleiche zu benutzen, die aus Nord und Nordwest wehend, die Küsten der Bretagne fegen; diese den obersten Schichten der Atmosphäre entstammten Luftströme haben gerade während dieser Jahresperiode Zeit gehabt, sich über die ganze Breite des Atlantischen Oceans zu einem Gemenge zu vermischen, in dem die Luft aus den höchsten Regionen vorherrscht. Die Apparate wurden deshalb im Leuchtthurm von Roches-Douvres aufgestellt, der sich auf einer 40 km von der Küste entfernten Klippe aus granitischem Porphyr, nördlich von Lezardrieux und Paimpol, zu 56 m Höhe erhebt. Während eines heftigen Nordweststurmes, der die vier von den drei Versuchen beanspruchten Tage (im October 1898) anhielt, wurde die Luft in 13 m Meereshöhe angesaugt.

Diese Versuche ergaben nun, dass im Mittel in 100 Liter Luft, auf Trockenheit, 0° Temperatur und 760 mm Druck berechnet, von verbrennlichen Gasen enthalten sind in Milligramm in:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Mengenverhältniss beider
Pariser Luft .	12,2	4,31	2,9
Waldluft . . .	3,4	1,54	2,2
Gebirgsluft . .	0,66	1,97	0,33
Seeluft	0,03	1,21	0,0

Mit der wachsenden Entfernung von Bevölkerungscentren und dann auch wieder von bewaldetem Lande verschwinden also die Kohlenwasserstoffe aus der Luft, so dass sich auf hohen Bergen, wo nur noch verkrüppelte Pflanzen vorkommen und der Boden ganz felsig ist, nur noch Spuren (ein wenig mehr als 2 cbcm in 100 Liter) von ihnen finden, während der Wasserstoff in einer Gewichtsbeimengung von etwa zwei Zehntausendstel (17,5 bis

24 cbcm) verharrt. Obwohl der Boden der Berggipfel von Humus fast ganz entblösst ist, bildet er dennoch den Sitz einer langsamen Fermentation, welche die magere Vegetation und die von ihr genährten Bakterien zersetzt; die Luft nimmt die hierbei entwickelten und die aus den unterliegenden Thälern aufsteigenden Gase auf. Solcher Verunreinigung nicht ausgesetzt ist dagegen die Seeluft, die von Kohlenwasserstoff nur eine ziemlich verschwindende Spur (weniger als 0,03 mg) enthält, die sie entweder dem Meere selbst oder der Vermengung mit über Land gestrichener Luft verdankt; der in ihr gefundene Wasserstoff ist vielmehr frei und rein, die von ihm bei den Versuchen direct gefundene Menge von 1,21 mg oder 13,6 cbcm bleibt aber, weil hierbei nur ein verkürzter Apparat verwandt werden konnte, hinter der wirklich in ihr enthaltenen zurück und hat Gautier diese zu 19,45 cbcm berechnet, also auf nahezu denselben Betrag, der sich in der Gebirgsluft findet.

Die Luft über dem Ocean und in den Höhenregionen der Atmosphäre, mithin die reine Luft, enthält also gegen zwei Zehntausendstel seines Volumens an freiem Wasserstoff, d. h. nahezu zwei Drittel des Volumens der in gleicher Luft enthaltenen Kohlensäure. Das ist eine ganz beachtenswerthe Menge. Diesem freien Wasserstoffe gesellen sich in Folge der Ausdünstungen des Bodens, der Pflanzen, der Thiere oder der menschlichen Gewerbethätigkeit Kohlenwasserstoffe, deren Quantität in bevölkerten Städten verhältnissmässig gross, auf dem Lande und in Wäldern geringer und über felsigen Hochgebirgen unbedeutend ist, um in der reinen Luft der höchsten Regionen fast ganz zu verschwinden. Die Art der in der Stadt- und Waldluft enthaltenen Kohlenwasserstoffe hat sich Gautier vorgenommen, noch zu ermitteln (unter der an sich sehr wahrscheinlichen Annahme, dass Grubengas unter ihnen vorherrscht, hat er bereits den Gehalt von dessen Beimengungen berechnet für die Pariser Luft zu 22,6 cbcm, für Waldluft zu 11,3 cbcm und für Gebirgsluft zu 2,19 cbcm in 100 Liter), und wenn wir schon dieses Versprechen dankbar begrüssen und dem hierüber in Aussicht gestellten Berichte mit Spannung entgegensehen werden, so doch sicherlich mit nicht geringerer dem ebenfalls zugesagten Nachweise des Ursprungs des atmosphärischen Wasserstoffes, der, wie oben schon angedeutet wurde, vielleicht ein Bestandtheil der Atmosphäre von deren Anfang an ist. Dass sich das Grubengas nicht in der Luft ansammelt und lästig fällt, das verdanken wir, wie Urbain inzwischen nachzuweisen versucht hat, der Vegetation, für die jenes Gas ihren normalen Nährstoff Kohlensäure zu ersetzen vermag.

Der Verbreitung eines offenbar erst mit unserer Cultur zur Bedeutung gelangten schädlichen Eindringlings in unsere Atmosphäre, nämlich der Schwefelsäure, hat andererseits der durch seine Untersuchungen von Rauchschäden bekannte Professor Dr. Ost in Hannover nachgeforscht und ist zu dem wohl für Viele überraschenden Ergebnisse gelangt, „dass die Schwefelsäure in unserer Atmosphäre überall verbreitet ist, auch in der als rein empfundenen Gebirgs- und Heideluft. Diese Schwefelsäure stammt nicht aus mineralischem Staub, sondern vermuthlich ebenfalls aus unseren Essen, deren Auswurf demnach die tieferen Schichten der gesammten Atmosphäre Deutschlands bis hoch in die Berge hinauf durchsetzen. Aber diese Schwefelsäure“, setzt er, offenbar nur zum Troste ängstlicher Gemüther, noch hinzu, „ist längst in chemische Verbindung mit Basen, in Salze (die demnach auch gasförmig sein müssen, die er jedoch nicht bestimmt oder nennt) übergegangen, sodass sie weder für Mensch noch Pflanzen irgend welche nachtheilige Wirkungen ausübt“.

Was die Art und Weise des von Ost geführten Nachweises im Einzelnen anbelangt, so sei nur mitgetheilt, dass Ost eine grosse Anzahl von mit Bariumhydrat getränkten Stücken baumwollenen, flockigen Handtuchstoffes, je von 20×30 cm Fläche und gegen 22 g Gewicht, in drei ausgewählten Untersuchungsgebieten der näheren und weiteren Umgebung von Hannover der Witterung ausgesetzt hatte; sie wurden auf Wald, Wiese und Heide vertheilt, im straffgespannten Zustande im Gezweige von Bäumen festgebunden, so dass sie mit den Zweigen nicht in Berührung kamen, und hingen da etwa sechs Monate, von März oder April bis September oder October 1899. Die drei Untersuchungsgebiete von annähernd gleichen Witterungsverhältnissen waren: Die nähere Umgebung der Stadt Hannover, dann eine unbewohnte, ebene Heidelandschaft südwestlich von Celle und endlich das im Südwesten der Stadt belegene, gegen deren Dünste jedoch durch die zwischenliegende bewaldete Bergkette des Deifters geschützte Süntelgebirge (von 440 m Meereshöhe). In den im Herbst wieder eingesammelten Zeugstücken wurde dann die Zunahme an Schwefelsäure bestimmt und für die

nähere Umgebung von Hannover im Mittel zu 0,604 g
Heidelandschaft „ „ „ 0,210 g
Süntelgebirge „ „ „ 0,181 g

gefunden. Demnach ist nicht daran zu zweifeln, dass an allen zur Untersuchung gekommenen Stellen Schwefelsäure in der Luft vorkommt. Trotzdem hält der Berichterstatter eine Verallgemeinerung des Ergebnisses, wie Ost solche in seinem oben vorangestellten Schlussurtheile vorgenommen, für noch ungerechtfertigt; zu ihr ist Ost wohl auch nur geschritten, weil er den von Wislicenus gemachten Fund von Schwefelsäure in der Luft des Tharander Waldes für einen weiteren sicheren Beweispunkt erachtet. Dieses Ergebniss erscheint hierfür aber durchaus nicht geeignet, da der Tharander Wald verdächtig ist, noch zum Dunstbereiche der westlich von ihm belegenen Freiberger Hüttenwerke zu gehören. Deshalb braucht man also den guten Ruf unserer Land- und Gebirgsluft im allgemeinen noch nicht zu verunglimpfen. Der Mangel des Ostschen Nachweises liegt nämlich darin, dass das zeitliche Verhalten nicht berücksichtigt wurde; man kann nämlich die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dass sämmtliche in den Zeugstücken (von denen der näheren Umgebung Hannovers abgesehen) vorgefundene Schwefelsäure während der wenigen Frühlingstage einwanderte, an denen Höhen- oder Haarrauch die Luft verpestete, während in den übrigen 99 Procent der Jahresdauer unsere Land- und Gebirgsluft frei von Schwefelsäure ist. Otto Lang. [7598]

* * *

Das Ortsgedächtniss der Schüsselmuschel. Die Schüsselmuschel oder Napfschnecke *(Patella vulgata)*, die für die ärmeren Classen der europäischen Küstenbewohner zwar kein wohlschmeckendes, dennoch aber ein sehr gesuchtes Nahrungsmittel bildet, bewohnt auf felsigem Meeresgrunde kleine, flache Aushöhlungen, die sie von Zeit zu Zeit verlässt, um auf Nahrungssuche auszugehen. Sie pflegt dabei überaus vorsichtig und bedächtig umherzukriechen und kehrt regelmässig wieder in dieselbe Höhlung zurück. Romanes glaubte auf Grund dieser Beobachtungen der Schüsselmuschel ein gewisses Ortsgedächtniss zuschreiben zu müssen. Von vornherein ist nun bei dem dürftigen Maasse psychischer Fähigkeiten, wie es den Muscheln im allgemeinen zukommt, diese Annahme wenig wahrscheinlich. Zudem aber gelang es Bethe, festzustellen, dass die Muschel beim Kriechen eine Schleimspur auf dem Felsboden zurück-

lässt, die ihr beim Heimwege gleichsam als Ariadnefaden dient und sie auf ebendemselben Wege zur Höhlung zurückführt, auf dem sie diese verlassen hatte. Mit dieser Erklärung, die die Annahme eines Ortsgedächtnisses vollkommen entbehrlich macht, dürfte Bethe unzweifelhaft das Richtige getroffen haben. Dr. W. Sch. [7549]

* * *

Tunnelbahn nach der Insel Wight. Es ist eine ganz natürliche Folge, dass die Nutzbarmachung der bei den vielfachen Tunnelbauten im Laufe der letztverflossenen Jahrzehnte gewonnenen Erfahrungen zu neuen Unternehmungen anregen und immer neue Pläne zu Tunnelanlagen hervorrufen muss. Nicht selten springt deshalb der Tunnel heute da in die Reihe, wo man vor kurzem noch an Brücken gedacht hätte, weil auch die Brückenbaukunst einen früher ungeahnten Aufschwung genommen hat. Brücken über Meeresarme werden jedoch durch ihre von der Seeschiffahrt geforderte bedeutende Höhenlage und die deshalb besonders zu berücksichtigende Standfestigkeit gegen Winddruck meist sehr theuer. Der Tunnel ist dagegen dort, wo Erdbeben nicht aufzutreten pflegen, kaum irgend welchen zerstörenden Einflüssen von Naturgewalten ausgesetzt. Ueber die in Aussicht stehende Herstellung eines England und Irland verbindenden Eisenbahntunnels ist schon berichtet worden. Jetzt beabsichtigt eine Gesellschaft von Capitalisten, der auch der Earl of Egmont angehört, das Parlament um die Bauerlaubniss für einen unter dem Solent, den die Insel Wight von England trennenden Meeresarm, hinwegführenden Eisenbahntunnel anzugehen. Die 11 km lange Bahnlinie soll bei Sway in Hampshire beginnen und der eigentliche Tunnel nur etwa 3 km lang sein. Die Bahn wird, wie sich heute für Tunnelbahnen von selbst versteht, elektrischen Betrieb erhalten. Die Baukosten sind auf 12 Millionen Mark veranschlagt. [7570]

* * *

Ueber den Geotropismus. Während die ältere Naturforschung in Uebereinstimmung mit der Volksmeinung den Pflanzen im allgemeinen eine Reizbarkeit nicht zuschreibt, hat die neuere Forschung gezeigt, dass auch den Pflanzen Reizbarkeit wohl zukommt. So hat z. B. Darwin nachgewiesen, dass der Sonnenthau noch den Reiz, den 0,000003 Milligramm phosphorsaures Ammonium ausübt, wahrzunehmen vermag. Ja, die Pflanze besitzt sogar einen Sinn, der uns vollkommen abgeht; das ist der Sinn für die Schwerkraft, durch den es ihr möglich ist, den Stamm senkrecht in die Höhe und die Wurzel senkrecht in die Tiefe zu entsenden. Nach den von Knight, Sachs und vor allem von Pfeffer gelieferten Vorarbeiten über diese sogenannten geotropischen Erscheinungen hat neuerdings Czapek die Wirkung der geotropischen Reizung sowie ihre Dauer genau zu erforschen gesucht. Er stellte fest, dass die Zeitdauer, während der ein geotropischer Reiz mindestens wirken muss, um eine Reaction hervorzurufen, bei den einzelnen Pflanzen zwischen 15 und 50 Minuten schwankt. Die bereits von Darwin geäusserte Ansicht, die Wurzelspitze sei das percipirende Organ, ist von Czapek vollauf bestätigt worden. Ja, dem letzteren Forscher ist es sogar gelungen, einige chemische Veränderungen in den Zellen der gereizten Wurzeln nachzuweisen. Die Weiterleitung des Reizes, die offenbar durch die zwischen den einzelnen Zellen bestehenden Protoplasmabrücken vermittelt wird, findet ausserordentlich langsam statt.

(Zeitschr. f. Naturw.) [7573]

BÜCHERSCHAU.

Georg Wislicenus, Kapitänleutnant a. D. *Deutschlands Seemacht sonst und jetzt.* Nebst einem Ueberblick über die Geschichte der Seefahrt aller Völker. Erläutert durch 8 farbige Einschaltebilder und 65 Textbilder von dem Marinemaler Willy Stöwer. Zweite, neubearbeitete und stark erweiterte Auflage. (Elftes bis zwanzigstes Tausend.) Fol. (XII, 320 S.) Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. Preis geb. 6 M.

Der Leitgedanke des Buches ist der, im deutschen Volke das echte Verständniss für deutsche Seegeltung verbreiten und vertiefen zu helfen, weil dasselbe gleichbedeutend mit der Erkenntniss ist, dass Deutschlands Grösse, Macht und Wohlfahrt auf seiner Seegeltung beruht. Denn die Geschichte lehrt, dass der Seeverkehr zwar Handel und Gewerbe hebt, dass aber Seemacht nöthig ist, ihn zu schützen. Handelsvölker ohne Seegeltung sind zu allen Zeiten Knechte der herrschenden Seestaaten geworden.

Aus diesem Programm entwickelt sich der Inhalt des Buches. Im ersten Abschnitt wird nachgewiesen, dass Seemacht die Geschicke der Völker entscheidet, um im folgenden Abschnitt die Entwickelung der deutschen Seemacht von den Urzeiten bis zur Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches 1871 zu schildern. Der dritte Abschnitt führt uns zur Marine des Deutschen Reiches, deren Entwickelung wir bis zur Gegenwart und ihrer kriegerischen Thätigkeit in Ostasien begleiten. Wir erhalten hier auch einen Einblick in die Ursachen, welche die wechselnden Anschauungen über die Ausgestaltung der deutschen Kriegsflotte hervorgerufen haben und die manches sprungweise Vorgehen erklären. So hatte die Ueberschätzung der Torpedowaffe unter Caprivi ein übermässiges Anschwellen der Torpedobootsflotille und ein Vernachlässigen der Schlachtflotte zur Folge, dessen Ausgleich uns noch heute beschäftigt. Ueber die Entwickelung der Schlachtflotte, d. h. der Linienschiffe und ihre Vorgänger verbreitet sich der vierte Abschnitt. Die folgenden Abschnitte, die Seekriegführung und Kreuzer, führen uns zur Verwendung der Flotte im Kriege, während der siebente Abschnitt sich mit der Organisation und Friedensausbildung der Marine beschäftigt. Den Schluss bildet ein Abschnitt über „Deutschlands Seemacht — Deutschlands Zukunft“, dessen politische Betrachtungen sich auf eine Reihe von Uebersichten der betreffenden Schiffe in den verschiedenen Marinen stützen.

Der Verfasser hat es verstanden, aus der überreichen Fülle des geschichtlichen und technischen Stoffes das für weitere Kreise Nebensächliche mit glücklicher Hand auszuscheiden und in lebendigen Schilderungen den Leser zu fesseln und zu belehren, damit das Interesse für die Seegeltung des Deutschen Reiches zu beleben und ihr Verständniss zu vertiefen, weshalb wir dem Buche die weiteste Verbreitung wünschen.

Erwähnt sei noch, dass die zweite Auflage des Buches sich äusserlich und innerlich von der ersten vortheilhaft unterscheidet. Das kleinere Format macht das Buch handlicher und eine Anzahl farbiger Bilder von Stöwer sind ein werthvoller Schmuck. St. [7576]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Mellmann, Dr. P. *Chemie des täglichen wirtschaftlichen Lebens.* (Dr. jur. Ludwig Huberti's Moderne kaufmännische Bibliothek.) gr. 8°. (X, 169 S.) Leipzig. Dr. jur. Ludwig Huberti. Preis geb. 2,75 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 598. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 26. 1901.

Einfaches Verfahren, die Höhe der Wolkendecke zu messen.

Von Jul. H. West.

Mit einer Abbildung.

Wir sind gewöhnt, die Sonnenstrahlen, die uns aus einer Entfernung von 300 Millionen Kilometer erreichen, als parallel zu betrachten. Eine allbekannte Erscheinung, die Jedermann zu beobachten Gelegenheit hat, scheint auf den ersten Blick dem zu widersprechen; ich meine die bekannte Naturerscheinung, die in verschiedenen Gegenden als Vorbote kommender Regentage betrachtet wird, und die von den Bauern in meiner nordischen Heimat an der See mit den Worten bezeichnet wird: die Sonne trinkt Wasser. Nach einer Reihe von heiteren und trockenen Tagen, wenn grössere Mengen von Staub in der Atmosphäre schweben, bildet sich Nachmittags eine Wolkendecke mit vielen Oeffnungen, durch die die Sonnenstrahlen hindurchdringen können; sie beleuchten dann auf ihrem Wege unterhalb der Wolkendecke die Staubtheile in der Luft, so dass man glaubt, das untere Ende der Sonnenstrahlen direct zu sehen. Diese Strahlen unterhalb der Wolkendecke scheinen stark zu divergiren; jedenfalls ist das untere Ende des Strahlenbandes viel breiter als das obere.

Die Divergenz ist nur eine anscheinende; in der That ist die Entfernung zweier Strahlen unten nicht grösser als oben; aber das untere Ende ist unserem Auge viel näher als das obere, und deshalb scheint das letztere schmäler zu sein als das untere, an der Erdoberfläche.

Der Unterschied in der Entfernung der beiden Enden des Strahlenbandes ist nicht nur auf den Höhenunterschied und die daraus resultirende verschiedene Entfernung zwischen uns und den Strahlen zurückzuführen, sondern noch weit mehr darauf, dass die Sonnenstrahlen, da die Sonne gewöhnlich tief am Horizont steht, gegen uns gerichtet sind, wodurch der Entfernungsunterschied noch grösser wird. Die Erscheinung tritt am häufigsten Nachmittags auf, wenn die Sonne etwa 30 bis 40° über dem Horizont steht, so dass die Strahlen unter diesem Winkel zur Erde fallen.

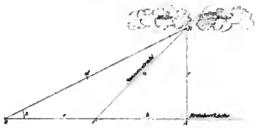
Die Abbildung 341 lässt dies deutlich erkennen. Der Einfachheit halber ist angenommen, dass die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 45° zur Erde fallen. Der Beobachter steht bei O. Die Entfernung von O bis zum unteren Ende eines Strahlenbandes ist gleich e und bis zum oberen Ende gleich d; da d, so wie die Verhältnisse gewählt sind, mehr als zweimal grösser ist als e, so sieht der Beobachter das untere Ende des Strahlenbandes unter einem Sehwinkel, der mehr als zweimal grösser ist als

der, unter dem das obere Ende des Strahlenbandes gesehen wird, und dadurch wird, da man keinen Ruhepunkt für die Beurtheilung der Entfernung nach dem oberen Ende hat, der Eindruck hervorgerufen, dass die Sonnenstrahlen divergiren, was nach dem Vorstehenden nicht der Fall ist. Die anscheinende Divergenz ist also lediglich die perspectivische Verbreiterung des vorderen, näheren Theiles des Strahlenbandes.

Wenn man nun in der Lage ist, die Breite eines Strahlenbandes am unteren Ende zu messen, z. B. dadurch, dass man feststellt, wo zwei dieses Band begrenzende Strahlen die Erde treffen, so hat man damit zugleich die Entfernung dieser beiden Strahlen an der unteren Seite der Wolke gemessen und dadurch einen Maassstab für die Beurtheilung der thatsächlichen Grösse der Wolke erhalten.

Diese, so zu sagen, sichtbaren Sonnenstrahlen bieten ferner ein recht einfaches Mittel, um die ungefähre Höhe der Wolkendecke über der Erde festzustellen. Diese Höhe ist in der Abbildung 341 durch die Linie *A B* dargestellt.

Abb. 341.



Wenn man den Ort feststellen kann, an dem ein durch die Wolkendecke fallender Sonnenstrahl die Erdoberfläche trifft, so braucht man nur noch, da man die Höhenlage der Sonne, selbst wenn man diese nicht direct sehen kann, nach der Uhr festzustellen vermag, den Winkel *x*, den die Sehlinie *O B* mit dem Horizont bildet, zu messen; denn die Entfernung zwischen dem Beobachter und dem unteren Ende *C* des Sonnenstrahles ist ja unter der oben angegebenen Voraussetzung bekannt, bezw. kann auf der Karte gemessen werden. Man hat dann Unterlagen genug, um das Dreieck *O B A* bezw. die Höhe *A B* berechnen zu können. Dieses Verfahren ist nicht nur für diejenigen Wolken verwendbar, die eine Voraussetzung der geschilderten Erscheinung bilden, sondern ganz allgemein für alle Wolken, die einen begrenzten Schatten auf die Erde werfen. [7556]

Neuere Methoden der Petroleumdestillation.

Von Dr. Ludwig Weinstein.

(Schluss von Seite 392.)

Die Trennung der einzelnen Erdölfractionen ist aber hiermit noch nicht beendigt. Wie schon früher erwähnt wurde, ist eine genaue Fractionirung der Rohölbestandtheile fast unmöglich; wann auch immer man den Destillaten eine Probe entnimmt, stets ergiebt sich bei einer Versuchsdestillation, dass die Probe aus Antheilen mit sehr ungleichem Siedepunkt zusammengesetzt ist. Dieser Umstand macht sich besonders unangenehm bemerkbar bei denjenigen Punkten der Destillation, an denen der Uebergang von dem einen zu dem anderen Producte stattfinden soll, also z. B. beim Uebergange vom Benzin zum Petroleum: entweder sind die ersten Petroleumdestillate noch benzinhaltig oder es enthält das letzte Benzin schon viele Petroleumantheile. Man zieht das letztere Verfahren vor, weil sonst die Gefahr entstände, ein zu leicht entzündliches Petroleum zu erzeugen. Da man aber auf das vom Benzin mitgerissene Petroleum nicht Verzicht leisten will und die Eigenschaften des Benzins durch den Petroleumgehalt wesentlich verschlechtert werden, so rectificirt man das Rohbenzin in besonderen Apparaten, die in früherer Zeit eine getreue Copie der Spiritus-Rectificatoren waren, jetzt aber den Anforderungen der Petroleumtechnik entsprechend umgestaltet worden sind. Ein solcher Apparat ist von A. von Gröling construirt worden. Derselbe besteht aus einer mit Dampf geheizten Destillirblase, welche mit dem Rohbenzin gefüllt wird. Die sich entwickelnden Benzindämpfe werden in dem stehenden Dephlegmator getrennt; die schwersiedenden Bestandtheile laufen in die Destillirblase zurück, nachdem sie auf einem in dem Dephlegmator angeordneten Tellersystem ihre leichtflüchtigen Bestandtheile abgegeben haben. Man gewinnt so der Reihe nach Petroleumäther, Motorenbenzin, Fleckwasser, leichtes und schweres Extractionsbenzin. Nach Beendigung des Rectificationsprocesses verbleibt in der Blase ein etwa 40 Procent betragender Rückstand von leichtem Petroleum.

Die beschriebenen Destillationsverfahren, einestheils das Crackingsystem, andererseits die Destillation mit Wasserdampf bilden die Grundlage der Rohölverarbeitung; es hängt von der Zusammensetzung des Erdöls ab, für welche Methode man sich zu entscheiden hat. Die Destillation mit Wasserdampf ist überall da vorzuziehen, wo dem Raffineur ein paraffinfreies Rohöl, dessen Residuen sich auf Schmieröle verarbeiten lassen, zur Verfügung steht. Enthält das Rohöl aber Paraffin, so werden auch die daraus dargestellten Schmieröldestillate Paraffingehalt zeigen; in Folge dessen erstarren solche Oele schon bei gewöhnlicher Temperatur oder bei sehr geringer Abkühlung. Sie müssen daher, um als Schmieröle verwendbar zu sein, entparaffinirt werden. Dieses Verfahren verlangt aber einen sehr kostspieligen Apparat; in vielen Fällen zieht man es daher vor, paraffinhaltige Erdöle nach dem Crackingverfahren zu ver-

arbeiten, weil die nach diesem System hergestellten Oele dünnflüssig sind und das Paraffin sich in denselben krystallinisch abscheidet, worauf es sehr leicht mittelst Filterpressen auszuscheiden ist.

Abb. 342.

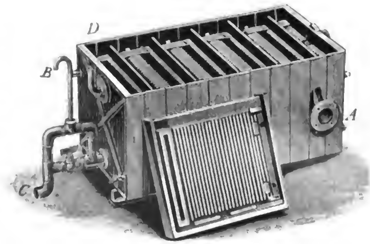


rackkessel - Batterie.

Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, den Wasserdampf bei der Destillation durch ein anderes Agens zu ersetzen. Von der Voraussetzung ausgehend, dass Benzindämpfe bessere Träger der Oeldämpfe seien als Wasserdämpfe, construirte Ragosin einen auf diesem Principe beruhenden Destillationsapparat für Erdölresiduen. Er übersah dabei aber, dass gerade der Wasserdampf durch seine hohe latente Wärme besser zu dieser Rolle befähigt ist. Der Wasserdampf bewirkt aber ausserdem noch eine bedeutende Erniedrigung der Siedetemperatur der Oele. Es gilt nämlich, wie Regnault gezeigt hat, das Gesetz, dass die Dampfspannung des Gemisches von Dämpfen zweier Flüssigkeiten gleich der Summe der Einzelspannungen ist, nur für Dämpfe solcher Flüssigkeiten, welche sich nicht mischen. Sind aber die Flüssigkeiten, wie z. B. Alkohol und Wasser, mischbar, so ist die Dampfspannung eine geringere als die Summe der Einzelspannungen. Ein kleines Beispiel möge dies erläutern.

Schwefelkohlenstoff siedet bei 46,2° C. Seine Dampfspannung ist bei 44° C. = 710 mm. Die Spannung des Wasserdampfes ist bei 44° C. = etwa 66 mm. Die Summe dieser Spannungen ist 776 mm, also grösser als der Atmosphärendruck; es muss in Folge dessen ein Gemisch von Wasser und Schwefelkohlenstoff bereits bei 44° C. sieden, obwohl der Siedepunkt des Schwefelkohlenstoffes bei 46,2° C. liegt. Das Experiment bestätigt diese Schlussfolgerung. Giesst man nämlich eine kleine Menge von auf 44—45° C. erwärmten Schwefelkohlenstoff in ein grösseres Gefäss, welches Wasser von derselben Temperatur enthält, so beginnt der Schwefelkohlenstoff heftig zu sieden. Allerdings dauert der Vorgang nur kurze Zeit, denn er entzieht dem umgebenden Medium durch seine Verdampfung so viel Wärme, dass die Temperatur bald unter 44° C. sinkt. Bei Flüssigkeiten, die sich mischen, liegen die Verhältnisse ganz anders. Der Siedepunkt solcher Mischungen ist von dem procentischen Verhältniss der Flüssigkeiten zu einander abhängig und liegt immer höher als derjenige der niedrigstsiedenden Flüssigkeit. Obwohl die Dampfspannung des Alkohols bei 80° C. bereits 813 mm beträgt, die des Wasserdampfes bei gleicher Temperatur 354 mm, so siedet ein Gemisch von etwa 75 Procent Alkohol und 25 Procent Wasser erst bei dieser Temperatur; d. h. die Dampfspannung dieses Gemisches ist bei 80° C. = 760 mm, obwohl die Summe der Einzelspannungen 1167 mm beträgt. Auf die Erdöldestillation übertragen heisst das also, dass

Abb. 343.



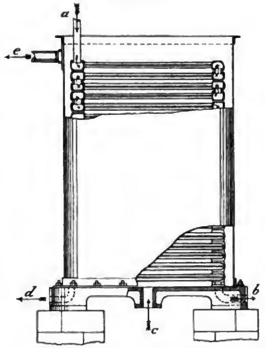
Fischerscher Kühler.
A Dampf-Eintritt, *B* Sicherheitsrohr, *C* Destillat-Austritt, *D* Kühlwasser-Eintritt.

die Einführung von Benzindämpfen während der Destillation keine Herabsetzung der Siedetemperatur bewirkt.

Etwas anders liegt der Fall, wenn ein sehr grosser Ueberschuss des niedriger siedenden Körpers vorhanden ist. Es ist eine allen Che-

mikern wohlbekannte Thatsache, dass bei der Destillation hochprocentigen Alkohols das in ihm enthaltene Wasser mit den ersten Antheilen des

Abb. 344.



Radiatorenkühler von A. von Gröling.
a Destillat-Eintritt, *b* Destillat-Austritt, *c* Wasser-Eintritt, *d* Wasser-Ablass, *e* Wasser-Ueberlauf.

Destillats übergeht und dann erst der höchst concentrirte Alkohol folgt. Es verdunstet gleichsam das Wasser in dem trockenen Alkoholdampf. Um eine analoge Verdunstung der hochsiedenden Kohlenwasserstoffe im Benzin zu erzielen, müsste also, um beim Erdöl denselben Effect hervorzubringen, eine sehr grosse Menge Benzin verwendet werden, wodurch aber der Process unökonomisch und technisch schwierig durchführbar wird. So theoretisch interessant auch das Ragosinsche Verfahren ist, so kann man doch die Versuche zu seiner praktischen Durchführung als gescheitert betrachten.

Auch an Versuchen, das Crackingverfahren zu verbessern, hat es nicht gefehlt. Man benutzt im allgemeinen schmiedeeiserne stehende cylindrische Kessel, die, wie Abbildung 342 zeigt, zu Batterien vereinigt werden. Die Spaltung der hochsiedenden Erdölbestandtheile geht in denselben aber nur verhältnissmässig langsam und mit grossem Brennstoffaufwande vor sich. Viel glatter lässt sich die Zerlegung bewirken, wie Young in Glasgow zeigte, wenn die Oele unter Druck von 4—6 Atmosphären destillirt werden. Dieses Verfahren wurde von Dr. L. Krey in Halle a. d. S. vervollkommnet und ausgebildet; obgleich aber dessen Methode auf vollkommen richtigen Grundlagen beruht, hat dieselbe doch nicht die Verbreitung gefunden, welche sie verdiente, vermuthlich deswegen, weil die Herstellung von Destillationsapparaten, die im Stande sind, einen solch hohen Druck auf längere Zeit ohne Schaden zu ertragen, in zuverlässiger Weise bisher nicht gelungen ist. Die Betriebssicherheit spielt in solchen Anlagen ja auch eine grosse Rolle, da man es mit höchst leichtentzündlichen Körpern zu thun hat. Vielleicht dürfte die Anwendung der bei hohen Temperaturen noch sehr widerstandsfähigen neuen Stahllegirungen (Nickel, Wolframstahl) die Construction von betriebssicheren Druckdestillationskesseln ermöglichen.

Die Kühlvorrichtungen haben ebenfalls Verbesserungen erfahren. Sie bestanden zumeist aus einem System von Rohrschlangen, die in einem wassergefüllten Kühlbassin gelagert sind. Die grossen, schweren Bassins erfordern aber eine kostspielige Fundamentirung und, falls sich Undichtigkeiten der Rohre zeigen, umständliche und zeitraubende Reparaturen. Man verwendet daher in neuerer Zeit vielfach die aus Gusseisen hergestellten Fischerschen Kühler, welche aus einzelnen Kammern bestehen, die in beliebiger Anzahl an-

Abb. 345.



Vorrathsreservoire für Rohpetroleum.

einander gefügt werden können. Durch die Zusammenfügung dieser Theile entsteht eine geschlossene, flachgedrückte Schlange, in welcher

sich das Condensat in horizontaler Richtung bewegt, während das Kühlwasser in senkrechter Richtung auf- und absteigt (Abb. 343). In ähnlicher Weise und ebenso sicher functionirend ist der von Gröling construirte Radiatorenkühler, dessen Aufbau in Abb. 344 ersichtlich ist.

Bei Besprechung des Ragosinverfahrens ist gezeigt worden, wie sehr durch Aufwerfen einer wissenschaftlichen Discussion Licht auf manche bisher wenig bekannte Vorgänge beim Destillationsprocess geworfen wird, und es ist bezeichnend, dass noch jedesmal, wenn die Technik mit einer bestimmt begrenzten Frage an die Chemie herangetreten ist, die letztere die ihr gestellte Aufgabe stets mit Sicherheit und zur Zufriedenheit der Fragestellerin gelöst hat. Zur Illustration dieser Behauptung will ich nur noch eine Thatsache erwähnen. Als die pennsylvanischen Oelfelder den amerikanischen Raffinerien nicht mehr genügende Quantitäten Rohpetroleum zu liefern im Stande waren, mussten die im Districte Lima (Ohio) vorkommenden Oele auch herangezogen werden. Dieselben liefern aber wegen ihres Schwefelgehaltes ein sehr übelriechendes Destillat, welchem Uebelstand durch die bekannten Raffinationsmethoden nicht abzuhelfen war. Nach eingehendem Studium der Verunreinigungen fand man aber das Mittel dagegen, welches auf die Anwendung von Kupferoxyd basirt ist. Man destillirt die übelriechenden Oele mit einem grossen Ueberschuss des genannten Oxydes, welches, Kupfersulfid bildend, das Oel nahezu vollständig entschwefelt. Das entstandene Kupfersulfid wird getrocknet und durch Abröstung regenerirt, die dabei entstehende schweflige Säure zur Fabrikation von Schwefelsäure benutzt. Man gewinnt auf diese Weise aus dem als Verunreinigung im Rohöl enthaltenen Schwefel ein Quantum Schwefelsäure, welches mehr als hinreichend ist, um die spätere Raffination der Oeldestillate zu bewerkstelligen.

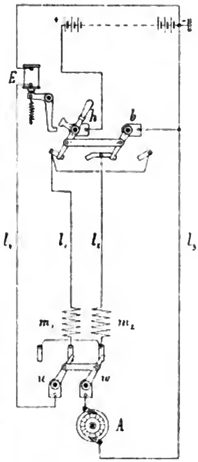
Hiermit gelangen wir aber schon zu jenem Theil der Erdölverarbeitung, der sich mit der chemischen Reinigung der Erdöldestillate beschäftigt, um den ihnen anhaftenden penetranten Geruch zu entfernen und ihnen eine hellere Farbe zu verleihen, wodurch die Erzeugnisse der Petroleumindustrie erst marktfähige Waare werden. Ueber dieses Capitel zu sprechen, möge einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. [7544]

Elektrische Weichenstellung*).

Mit sieben Abbildungen.

Die Bedienung der Weiche, welche vordem am Orte der Weiche selbst durch den Weichensteller geschah, ist jetzt fast in allen Fällen, wo Weichen über einen geschlossenen Bezirk verstreut liegen, also z. B. einem Bahnhofe zugehören, centralisirt worden. Zu diesem Behufe hat man die Weiche durch eine mechanische Transmission, durch Zugdrähte oder Zugstangen mit einem Stellhebel verbunden und die Reihe der Stellhebel in einem geschlossenen Raume vereinigt, welcher einen guten Ueberblick über das Weichengebiet gewährt. Der Weichensteller hat nun nicht mehr nöthig, in Wind und Wetter von der einen zu der anderen der ihm unterstellten Weichen zu laufen, sondern kann dieselben in Ruhe und geschützt bedienen. Er hat sich auch nicht mehr mit anderen Arbeiten zu befassen, sondern wird ausschliesslich für die Bedienung der Weichen und der zugehörigen Signale verwendet. Selbstverständlich wird dadurch eine sicherere Leitung der Züge begünstigt und auch der Weichensteller der früher so oft verhängnissvollen Gefahr entrückt.

Abb. 346.



Stromlauf-Schema der elektrischen Weichenstellung.

Die Centralisirung der Weichenstellung ist also ohne Zweifel ein grosser Fortschritt der Eisenbahntechnik gewesen; aber das System ist nicht frei von Mängeln, welche in der verwendeten mechanischen Kraftübertragung begründet liegen. Die Kraftleitung mittelst Zugdrähte oder Zugstangen erfordert die Anbringung von Führungsrollen und bei Biegungen des Leitungsweges von Winkelhebeln und Aehnlichem; dazu kommen noch Spanngewichte und Ausgleichshebel und andere Hilfseinrichtungen. Werden solche Kraftleitungen oberirdisch angelegt, so versperren sie

*) Der Verfasser folgt bei dieser Darstellung im wesentlichen den Ausführungen, welche Herr Regierungs-Baumeister Pfeil in einem Vortrage über diesen Gegenstand am 22. Februar 1899 im Elektrotechnischen Verein zu München gegeben hat.

den Weg zwischen den Gleisen; legt man sie in Kanäle, so sind diese Einbauten recht unerfreuliche Zugaben für die ohnehin schon dicht besetzte Bahnhofsfläche, und das Eindringen von

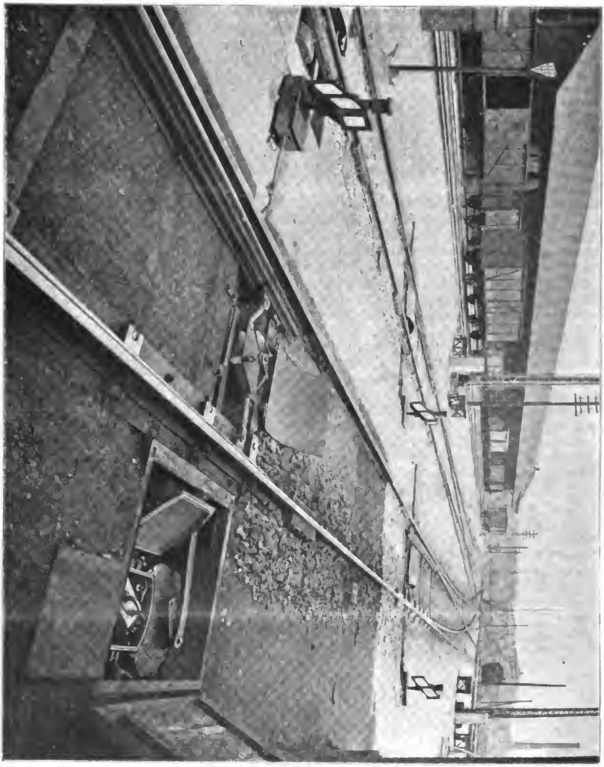


Abb. 347. Anordnung des Weichenantriebes an der Weiche.

Wasser in die Kanäle kann den Betrieb der Weichen im Winter in sehr bedenklicher Weise stören. Ausserdem erfordern die langen mechanischen Kraftleitungen eine grosse Kraftleistung am Stellhebel, und deswegen kann man die bedienenden Beamten nicht einzig nach ihrer Intelligenz und ihrem Charakter für den Dienst auswählen, sondern hat auch ihre Muskelkraft zu berücksichtigen.

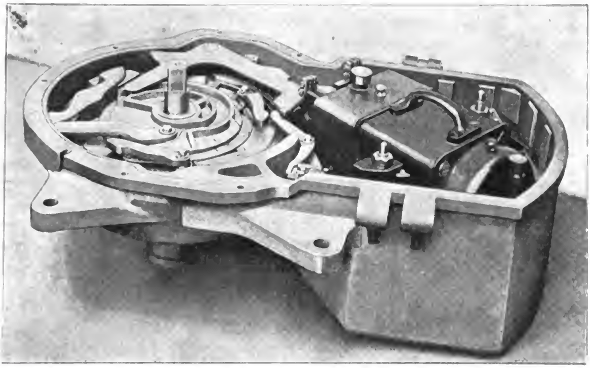
Die Erwägung dieser Uebelstände führten Siemens & Halske dazu, an Stelle der mechanischen Kraftleitung die elektrische zu setzen, welche zunächst den Vortheil bietet, dass die Kraftleitung von der Länge und von der Gestalt des Weges nahezu unabhängig wird und die Leitungen selbst zu Kabel vereinigt werden

können, welche gegen alle äusseren Einflüsse geschützt sind und so tief in den Erdboden eingebettet werden, dass sie die nothwendigen Arbeiten auf dem Bahnplanum nicht stören; dass ferner für die Arbeit des Stellens nicht mehr die Muskelkraft des Beamten in Anspruch genommen wird, sondern ein Stromerzeuger die benöthigte Energie leistet. Es ergeben sich hieraus noch weitere Vorzüge, auf welche wir bei Gelegenheit zu sprechen kommen. Zunächst wollen wir jedoch zeigen, wie Siemens & Halske diese neue sinnreiche Anwendung des Stromes gestaltet haben.

Zur Bewegung der Weichenzungen dient ein elektrischer Motor, der neben der Weiche in die Erde eingebettet ist. Entsprechend der hin- und hergehenden Bewegung der Weichenzunge kann der Motor in zwei Richtungen umlaufen; dieser Wechsel der Laufrichtung wird durch eine doppelte Feldmagnetwicklung bewirkt, welche die Magnete in entgegengetztem Sinne polarisiren. Je nachdem der Strom — Gleichstrom mit unveränderter Polarität — über die eine oder die andere Wicklung geht, läuft der Anker in dem einen oder in dem anderen Sinne. Nun ist aber noch ein Zweites erforderlich. Wenn der Motor die Weichenzunge in die verlangte Lage gebracht hat, soll er aufhören zu arbeiten, und gleichzeitig muss er sich für die neue, entgegengesetzte Umlaufsrichtung einstellen, d. h. sich von der bisher benutzten Magnetwicklung abschalten und mit der anderen verbinden. Wie diese Vorgänge bewirkt werden, wollen wir in Kürze an dem Stromlauf-Schema zeigen.

In Abbildung 346 ist der positive Pol der Stromquelle — einer Accumulatoren-Batterie — mit dem Umschalter *h* verbunden, der diesen Pol auf die Leitung l_1 oder l_2, also weiter auf die Magnetwicklung m_1 oder m_2 schaltet. Die Weiche steuert nun den Umschalter *w* am Motor und durch diesen wird die eine Bürste des Motorankers mit einer der beiden Zuleitungen verbunden. Wir wollen nun annehmen, dass *h* und *w* in diesem Augenblick auf der Stelle liegen, wie Abbildung 346 es zeigt. Dann ist der Anker also nicht mit der Stromquelle verbunden. Jetzt werde der Hebel *h* auf l_2 gelegt. Der Anker, dessen zweite Bürste durch l_3 mit dem negativen Pol verbunden ist, arbeitet nunmehr und legt die Weichenzungen um. Ist dies geschehen, so verstellt der Weichenantrieb den Umschalter *w* und verbindet ihn mit m_1. Der Motor kann nun nicht weiter arbeiten, bis der Strom über m_1 kommt; der Motor ist also für die Umlegearbeit bereit, aber für die vorige Weichenbewegung verschlossen. Jeder Bewegung des Hebels *h* entspricht also eine Bewegung der Weiche. Mit *h* ist ein zweiter Umschalthebel *b* verbunden, welcher die zur Arbeitsleitung nicht gebrauchte Leitung jedesmal mit l_3 verbindet. Springt nun, nach Beendigung der Weichenbewegung, *w* auf diese vorher todte Leitung, so ist der Motor kurz geschlossen. Dies gewährt zwei Vortheile. Erstens dient diese plötzliche Kurzschliessung nach

Abb. 348.

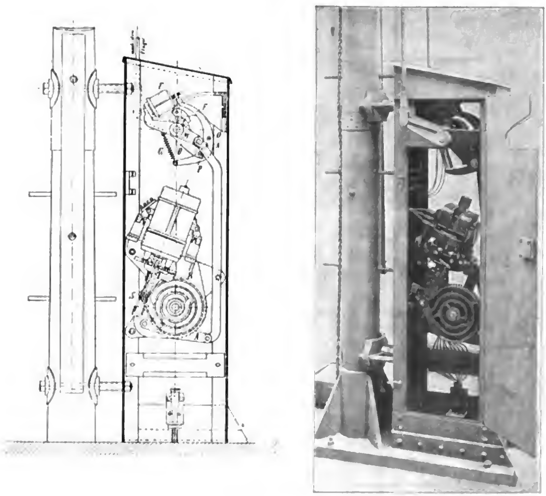


Weichenantrieb, geöffnet.

beendigter Arbeit als kräftige Bremswirkung, und zweitens verhindert dieselbe, dass ein von aussen eintretender fremder Strom den Motor in Betrieb setzen kann.

Mit dem von der Weiche gesteuerten Umschalter *w* ist noch der Umschalter *u* verbunden, welcher in den Endlagen der Weiche die jeweilig nicht am Anker liegende Leitung l_1 oder l_2 mit l_4 verbindet. Diese letztere Leitung führt über den Elektromagnet *E*, dessen Windungen einen grossen Widerstand haben, und von hier aus sich ein eiserner Kasten eingebettet befindet, welcher den Weichenantriebsmechanismus aufnimmt. Aus dem vollständig abgeschlossenen Weichenantriebskasten ragt die Achse hervor, an welcher eine Kurbel sitzt. Letztere wirkt auf die Verbindungsstange, welche die Weichenzungen verschiebt und das Signal umstellt. Zwischen Verbindungsstange und den Weichenzungen ist ein sogenannter Spitzenverschluss erkennbar, welcher die zeitweilig an der Hauptschiene anliegende Weichenzunge fest an diese angepresst hält.

Abb. 349 u. 350.



Elektrischer Signalantrieb.

weiter zum Minus-Pol der Batterie. Im Ruhezustand wird also der Elektromagnet stromdurchflossen, während der Bewegung des Motors aber stromlos sein. Das Wiedererscheinen von Strom nach vollendeter Motorbewegung, das durch eine mit dem Anker des Elektromagneten verbundene Farbscheibe kenntlich gemacht wird, kann daher als Nachricht für die vollzogene Weichenumlegung dienen.

Wir wollen nun zunächst an Abbildung 347 zeigen, wie der Weichenantrieb an der Weiche angebracht und mit ihr verbunden ist. Unsere Abbildung lässt erkennen, dass neben der Weiche

Der Weichenantrieb ist in Abbildung 348 dargestellt. Er besteht aus dem diagonal gestellten Motor, dessen bewegliche Theile durch Schutzbleche verdeckt sind.

Die Welle des Motors treibt durch ein Schneckengetriebe ein Zahnrad an, dessen Achse die oben erwähnte Kurbelachse ist. Mit dem Zahnrade verbunden ist eine Steuerscheibe mit Führungsnuten, durch welche ein Hebel zwangläufig geführt wird; dieser steuert den Doppelschalter *w* und *u* der Abbildung 346. Der Doppelschalter selbst ist nicht sichtbar, da er verdeckt an dem Motor liegt.

Diese Anordnung des Motors, des Schneckengetriebes und der Führungsscheibe tritt uns etwas deutlicher aus den Abbildungen 349 und 350 entgegen, wo wir dieselbe motorische Einrichtung wie bei der Weichenbewegung finden, nur dass sie hier einem anderen Zwecke dient, nämlich der Verstellung der Signale. Wir wollen hierbei bemerken, dass diese Signalstellung in besonderer elektrischer Abhängigkeit mit der Weichenstellung steht, und zwar derart, dass das Signal nur dann und nur so lange auf „Fahrt erlaubt“ stehen kann, als die Weiche für diese Fahrt richtig steht. Diese innige Verbindung zwischen Weiche und Signal, welche nur das elektrische System ermöglicht, ist ein weiterer und sehr bedeutender Vorzug des Systems, auf das wir leider hier nicht ausführlicher eingehen können.

Abb. 351.



Stellwerk.

Die Einrichtung auf der Centralstelle wird nach dem, was wir über die Schaltung gesagt haben, ausserordentlich einfach und im Vergleich zu den mechanischen Stellwerken sehr klein und leicht zu handhaben sein. Die Bewegung der Weiche wird durch die Rechts- und Linkslegung eines kleinen Schalthebels bewirkt; die ganze Reihe dieser Hebel einer Centralstelle nebst denjenigen der zugehörigen, ebenfalls elektrisch stellbaren Signale sehen wir in Abbildung 351 an dem Kopf des kastenförmigen Gestelles angebracht. Unter jedem Hebel liegt das Fensterchen, hinter welchem die Farbscheibe des Elektromagneten *E* (aus Abb. 346) erscheint bezw. verschwindet und, wie geschildert, hierdurch den Vollzug und die Vollendung der Umstellungsarbeit anzeigt.

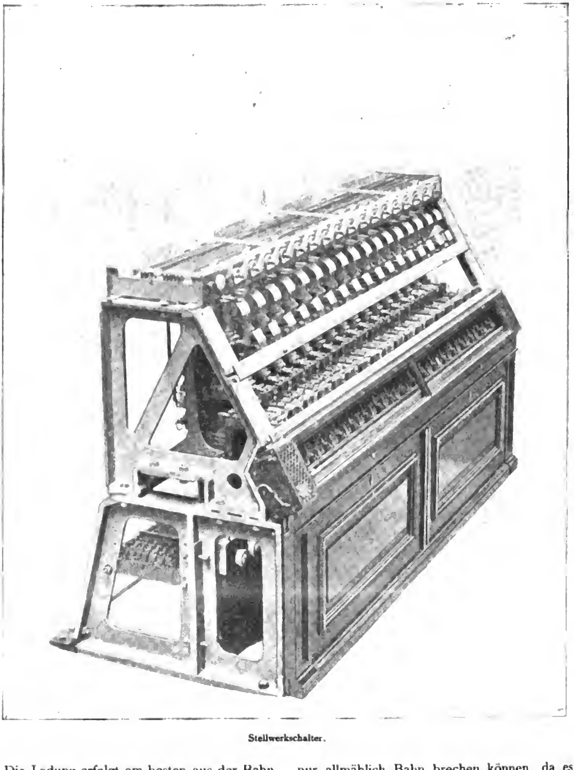
Auf die besondere Construction der Schalter und der Elektromagnetsysteme haben wir hier nicht einzugehen, da sie etwas Neues nicht bietet; der Schwerpunkt liegt bei diesem Theile des Systems von Siemens & Halske nicht in der Construction, sondern in der Zuverlässigkeit der Ausführung. Wir wollen nur noch in Abbildung 352 die innere Anordnung der Einzeltheile darstellen, die allerdings durch die Vielzahl der Constructionsstücke weit verwickelter aussieht, als sie es in Wirklichkeit ist.

Aus diesen Bildern wird man leicht erkennen, wie einfach sich die Bedienung der Weichen gestalten muss und dass ein verhältnissmässig kleines Personal erforderlich wird, da die physische Arbeit ganz erheblich verringert worden ist. Damit hängt denn auch zusammen, dass die Geschwindigkeit der Bedienung bei der elektrischen Weichenstellung gegenüber der mechanischen ganz bedeutend vermehrt worden ist und beispielsweise Fahrstrassen mit zwanzig umzulegenden Weichen in weniger als 20 Secunden eingestellt werden können.

Was den Stromverbrauch anbelangt, so kann man sich von vornherein sagen, dass er nicht sehr bedeutend sein kann, da eine grössere Stromentnahme nur für die kurzen Zeiträume nothwendig wird, während welcher der Motor arbeitet. Aus der Erfahrung hat sich ergeben, dass man einschliesslich allen Nebenbedarfes bei ununterbrochenem Betriebe für jeden Motor und je 24 Stunden Betrieb etwa 0,2 Kilowattstunden rechnen muss. Eine gewöhnliche Glühlampe von 16 Normalkerzen verbraucht in 24 Stunden etwa 1,2 Kilowattstunden, es verbrauchen also sechs Weichen oder Signale nur so viel Strom als eine einzige Glühlampe gewöhnlicher Stärke.

Als Stromquelle wird der Sicherheit des Betriebes wegen stets eine Accumulatorenbatterie verwendet und man nimmt dieselbe gewöhnlich so gross, dass sie einen dreitägigen Rückhalt hat. Die Ladung erfolgt am besten aus der Bahnhofs-Lichtleitung und dauert je nach dem zur Verfügung stehenden Ladestrom eine bis drei Stunden. Eine Vergrösserung der vorhandenen Lichtanlagen wegen Einbeziehung der elektrischen Weichenanlagen ist niemals erforderlich gewesen.

Abb. 352.



Stellwerkschalter.

Zum Schluss seien noch einige Worte über die Verbreitung, welche das neue System bisher gewonnen hat, angefügt. Wie man sich denken kann, hat sich die elektrische Weichenstellung nur allmählich Bahn brechen können, da es für ihre Einführung zuvor so manche Bedenken zu überwinden galt, welche sich gegen das noch unbekannte und unerprobte System geltend machten.

Die erste für den dauernden Betrieb bestimmte Anlage wurde im Jahre 1894 für den

Bahnhof in Prerau (Oesterreich) gebaut. Zwei Jahre darauf (1896) kam auch die erste Anlage auf einer deutschen Bahn in Betrieb, und zwar auf dem Bahnhofe Westend bei Berlin. Seit jener Zeit hat das System sich mehr und mehr verbreitet, da die Erfahrung an jenen ersten beiden Anlagen die anfänglichen Bedenken beseitigt und die Sicherheit des elektrischen Systemes überzeugend dargethan hatte. Es folgten dann schnell weitere und grössere Anlagen, von denen wir hier nur diejenigen in Dresden, in München, Untertürkheim bei Stuttgart, Danzig, sowie die der Wiener Stadtbahn, welche ausschliesslich mit dem elektrischen System ausgerüstet ist, erwähnen wollen. Insgesammt sind bis heute rund 900 Motoren für Weichenstellung im Betriebe; das System hat also die nun einmal unerlässliche Probezeit hinter sich und ist ein gesicherter Besitz der Eisenbahntechnik geworden.

Arthur Wilke. [7555]

Trinkwasser aus Urgebirgsgesteinen.

Vor etwa zehn Jahren hat Professor Freiherr Nordenskjöld darauf hingewiesen, dass man Trinkwasser auch im festen Urgebirge, in Gneiss, Granit u. s. w. anzutreffen erwarten dürfe, einerseits deshalb, weil diese Gesteine von wasserführenden Spalten durchsetzt werden, andererseits weil das auf den Spalten eindringende Wasser, auch wenn es ursprünglich nicht zum Trinken geeignet war, wie z. B. Meerwasser, auf seinem engen, gewundenen und nur langsam zurückzulegenden Wege eine Reinigung erfahre, indem die Bestandtheile des Gesteins mit denen des Wassers in Wechselwirkung treten. Mit diesem Vorschlage hat sich Nordenskjöld ein grosses Verdienst um viele, sonst an Wasser Nothleidende erworben, insbesondere um zahlreiche Wärter von Leuchtfeuern auf den Scheren der skandinavischen Küsten. Eine in Schweden gebildete Gesellschaft hat, wie in der *Berg- und hüttenm. Zeitung* berichtet wird, bereits 100 Bohrlöcher nach dem Diamantbohrverfahren abgeteuft, die fast alle durch befriedigende Ergebnisse erfreuten, indem die Brunnen mit wenigen Ausnahmen die berechnete Wassermenge von 500—1000 Liter in der Stunde ergaben; einige Brunnen lieferten sogar 4000 Liter. Als grösster Erfolg aber darf die Bohrung im Gefängniss zu Abo in Finland gelten. Diese Anstalt liegt nämlich in 35 m Höhe über dem Meeresspiegel auf einem Berge, und die Herbeischaffung des Wassers, das von den Gefangenen aus den verschiedenen, in der Umgegend befindlichen Brunnen geholt werden musste, war mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und diese Brunnen waren meist unzulänglich. Die vorgenommene Diamantbohrung verschaffte nun zunächst einen Liter Wasser in der Minute aus 45 m Tiefe. Darauf setzte man die Bohrung bis auf 53 m Tiefe fort, wo man zwei Liter in der Minute erhielt, und schliesslich bis auf 75 m Tiefe. Hier war der Wasserzugang so reichlich, dass man täglich 12000—14000 Liter pumpen konnte, und man meint sogar, bei Zuhilfenahme von Elektricität oder Dampf als Betriebskraft für die Pumpe, die täglich erhältliche Wassermenge bis auf 16000 oder 17000 Liter steigern zu können. Das Wasser besitzt im Winter wie im Sommer gleichmässig die Temperatur von + 7°, ist klar und farblos und enthält weder Ammoniak noch organische Bestandtheile; chemischen Analysen zufolge finden sich in ihm nur 0,25 pro mille feste Bestandtheile.

O. L. [7554]

Das Saugen der gemeinen Kreuzspinne.

Von Dr. W. Schoenichen.

Wenn ein Insekt in das Netz einer Kreuzspinne geräth, bleibt es an den mit klebrigen Tröpfchen besetzten Fäden in der Nähe des Netzmittelpunktes kleben. Die Spinne stürzt alsbald hervor und bringt ihrer Beute mit den Giftklauen der Oberkiefer einen oder mehrere Bisse bei. Vielfach macht sich die Spinne hierauf sogleich an das Fressen, oft aber wird auch das Opferthier erst umsponnen, um nach längerer oder kürzerer Zeit ausgesaugt zu werden. Nach den interessanten Beobachtungen von P. Westberg, die nach dem *Correspondenzblatt des Rigaer Naturforscher-Vereins* hier in Kürze referirt seien, verfahren die Spinnen beim Umspinnen der Beute vorwiegend auf zweierlei Art.

Bei der einen Methode wird der Körper der gefangenen Fliege in eine horizontale Lage gebracht, so dass seine Längsachse diejenige des Spinnenleibes rechtwinkelig kreuzt. Die beiden Hinterbeine der Spinne bilden dabei eine sehr steile, schiefe Ebene, auf der der Körper des Beutethieres ruht. Durch ein eigenartiges Spiel der bezeichneten Extremitäten gelingt es nun der Spinne, den Fliegenleib in eine rotirende Bewegung zu versetzen. Nehmen wir an, der Kopf der Fliege ruhe auf dem rechten Hinterbeine der Spinne, so beginnt die letztere ihr Spiel damit, dass sie den Kopf der Fliege an seiner Unterlage entlang etwas nach unten rollen lässt, um ihn jedoch mit dem rechten Hinterbeine sogleich wieder umporzuheben. Während dieses Emporheben nun vor sich geht, lässt die Spinne gleichzeitig das an ihrem linken Hinterbeine ruhende Hinterende der Fliege ein wenig herabrollen, um es dann ebenfalls wieder emporzuziehen. Durch diese Hantirung, bei der also abwechselnd der Kopf und das Hinterende der Fliege gesenkt und gehoben werden, wird der Körper des Beutethieres in eine rotirende Bewegung versetzt. Die in solcher Art um ihre Längsachse sich

drehende Beute haspelt die Fäden aus den Spinnwarzen heraus und wird umsponnen. Seltener unterbleibt das Senken und Heben des Opferthieres; alsdann drehen die Hinterbeine der Spinne abwechselnd den Fliegenkörper.

Bei der zweiten Methode fassen die Spinnen ihr Beutethier mit den Vorderbeinen und drehen es, während die Hinterbeine abwechselnd ein Fadenband aus den Spinnwarzen herausziehen.

Der Act des eigentlichen Aufzehrens der Beute beginnt nach Westberg mit einer überaus reichlichen Einspeichelung, so dass der Speiseballen ein stark nass glänzendes Aussehen annimmt und zwischen ihm und der Stirn der Spinne ein ganzer Flüssigkeitstropfen sich sammelt. Die Taster halten den Bissen, die Kieferklauen dringen in ihn hinein und ziehen ihn theilweise in den Mund, indem sie sich nach innen schlagen. Bald jedoch schiebt sich der Bissen wieder ganz aus dem Munde heraus; die Klauen fassen ihn jetzt an einer anderen Stelle, die Taster drehen und wenden ihn hin und her und pressen ihn wieder in die Mundöffnung hinein. So geht es ununterbrochen fort. Der Bissen wird dabei allmählich immer kleiner und compacter, ja er kann schliesslich ganz im Munde verschwinden. Schliesslich aber wird er als winziger Chitinrest von der Grösse eines Fliegenkopfes von Tastern und Beinen zwischen den Unterkiefern wieder herausgeschoben. Bei dem ganzen Vorgange ist von einem Kauen, Zerreiben oder Zerkleinern mit den Kiefern, wie es Insekten mit beissenden Mundwerkzeugen thun, nichts wahrzunehmen; vielmehr erinnert der Process einigermaassen an die Art und Weise, wie die Stubenfliege ein Krümchen fester Speise mittelst ihres Rüssels aufnimmt: hier wie dort wird der Bissen unter fortwährendem Hin- und Herwälzen intensiv mit Speichel befeuchtet, gelöst und die Lösung alsdann aufgesogen. Uebrigens hat bereits früher Klemm auf Grund des Baues der Spinnenmundwerkzeuge die Vermuthung ausgesprochen, dass die Spinnen ihre Nahrung nicht zerbissen, sondern im gelösten Zustande einsögen.

Dass nun der Spinnenspeichel in der That im Stande ist, Eiweiss zu lösen, konnte Westberg durch geeignete Experimente feststellen. Er fing einige von den Spinnen fortgeworfene Speisereste auf oder nahm ihnen ein halbverdautes Beutethier aus den Klauen und legte diese speicheldurchnässten Substanzen auf Eiweiss, Kalbfleisch und Rindfleisch. Dabei ergab sich, dass gekochtes Eiweiss sehr leicht, rohes Kalbfleisch weniger leicht und halbrohes Rindfleisch recht schwer durch Spinnenspeichel in Lösung gebracht werden. Demnach muss man es als feststehend betrachten, dass die Verdauung des Eiweisses bei den Spinnen vor der Mundöffnung, d. h. extraoral, erfolgt.

Es sind dies Verhaltnisse, die in hohem Maasse an die Nahrungsaufnahme der Schwimmkäferlarven erinnern. Nagel hat im Jahre 1896 festgestellt, dass die Fresszangen der Larve von der Wasserkuh *(Dytiscus marginalis)* von je einem Kanale durchbohrt sind, durch den ein alle Eiweisstheile des Beutethieres lösendes Secret ausfliesst. Während aber bei den Spinnen das gelöste Eiweiss durch den Mund aufgesogen wird, ist bei der Wasserkuhlarve die Mundöffnung zur Nahrungsaufnahme völlig untauglich; das Aufsaugen erfolgt bei ihr ebenfalls durch die Fresszangen. Bei dem bekannten Ameisenlöwen gleicht der Process der Nahrungsaufnahme ganz den für die *Dytiscus*-Larven geschilderten Verhältnissen.

Die Zeit, in der eine Kreuzspinne ein Beutethier verzehrt, ist aus folgenden Angaben zu ermessen. Eine Stubenfliege von normaler Grösse ist nach $1\frac{3}{4}$ bis $2\frac{3}{4}$ Stunden verzehrt; zu kleineren Exemplaren sind manchmal nur 50 Minuten nöthig, während eine Mücke in einer halben Stunde erledigt wird.

Nach vollendeter Mahlzeit macht sich die Spinne endlich an das Säubern der Beine. Dies geschieht in der Weise, dass die vier vorderen Extremitäten über den Kopf gelegt werden. Die überstehenden Endtheile werden alsdann eingeschlagen, so dass die Unterseiten der Beine den Mundwerkzeugen zugewandt sind. Die vier Hinterextremitäten werden gleich von unten aus den Mundwerkzeugen gegenübergelegt, jedoch ebenfalls so, dass ihre Unterseiten nach den Kiefern schauen. Die Beine werden nun, eins nach dem anderen, zwischen den Unterkiefern hindurchgezogen, wobei diese bald zusammengekniffen, bald aus einander gespreizt sind. So werden die Unterseiten der Beine gesäubert. Die Reinigung der Rückenseiten geschieht nicht mit Hilfe der Kiefer, vielmehr putzt hier ein Bein das andere. [7548]

RUNDSCHAU.

Die Photographie hat die Zeiten, in denen man ihr das Recht bestreiten wollte, als künstlerisches Ausdrucksmittel zu dienen, siegreich überwunden. Heute weigert sich kein Mensch mehr, ein photographisch hergestelltes Bild ernsthaft zu betrachten und seinen künstlerischen Werth zu discutiren, wenn das Werk auf einen solchen Anspruch erhebt.

Das Verdienst dafür, dass es so geworden ist, nehmen die sogenannten Gummidrucker für sich in Anspruch. Da sie ein harmloses und begeistertes Völkchen sind, so mag man sie nicht durch Widerspruch kränken; in Folge dessen sind sie von der Richtigkeit ihrer Selbsteinschätzung durchdrungen.

Freilich kommt es auch darauf an, wie man den Begriff des Gummidruckers definirt. Im Anfang verstand man darunter Leute, die sich darauf steiften, für die Herstellung ihrer Bilder ein technisch sehr unvollkommenes Verfahren zu verwenden, welches überhaupt nur dann ein

erkennbares Bild lieferte, wenn eine im Zeichnen sehr geübte Hand gehörig nachhalf. Kunstsinnige Liebhaber der Photographie, wie Henneberg, Kühn u. A., verstanden es eben auch, mit einem so unvollkommenen Verfahren Bilder hervorzubringen, welche einen grossen Reiz besassen. Als dann der Gummidruck Mode wurde, da häuften sich die Fälle, wo man mit blossen Schattenrissen nicht mehr auskam. Man erfand daher den „mehrfachen Gummidruck", in welchem die jeweilig verloren gehenden Details durch stets erneutes Ueberdrucken des Bildes allmählich nachgetragen werden. Natürlich gelingt es nicht, das Bild bei jedem erneuten Bedrucken immer zum „Passen" zu bringen. Für die nachgetragenen Details tauscht man somit eine erhöhte Unschärfe der Conturen ein.

Solche Ungenauigkeiten, an welche man bei der sonst so präcis und sauber arbeitenden Photographie nicht gewohnt ist, nähern den Gummidruck in seiner ganzen Erscheinung einer Handzeichnung, etwa einer Sepiastudie, wie sie in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts so beliebt waren. Weil wir aber ein halbes Jahrhundert lang uns immer vorgeredet haben, dass eine von Menschenhand gemachte Zeichnung unter allen Umständen künstlerischer sein müsse, als eine Photographie, so sind wir nur consequent (oder vielmehr die Gummidrucker sind es), wenn wir dasjenige photographische Verfahren für das vollkommenste erklären, welches die einer Handzeichnung ähnlichsten Resultate liefert.

Dieser Auffassung entsprechend, haben denn nun auch die Gummidrucker begonnen, eine neue Definition ihrer selbstgewählten Artbezeichnung von sich zu geben. Sie sagen jetzt, es sei ganz gleichgiltig, ob ein Gummidrucker mit Gummi oder mit irgend etwas Anderem drucke. Er habe ein Anrecht auf den Ehrentitel eines Gummidruckers jedesmal dann, wenn er durch Unterdrückung der störenden Details eines auf photographischem Wege hergestellten Bildes demselben einen künstlerischen Werth verleihe. Mit anderen Worten: Wer auf irgend eine Weise unscharfe Bilder herstellt, ist ein Gummidrucker oder, was das Gleiche ist, ein Künstler. Wer aber ein scharfes, bis in die Einzelheiten ausgearbeitetes Bild hervorbringt, ist ein Schmierer. Das ist die grosse Wahrheit, welche die Genossenschaft der Gummidrucker gefunden und der Welt bescheert haben will.

Sonderbare Schwärmer! Muss denn die Begeisterung immer blind machen? Ist es wirklich unbedingt nothwendig, dass Jeder, der etwas Hübsches zu Stande gebracht hat, sofort die Möglichkeit bestreitet, dass Andere vor und neben ihm auch Etwas zu leisten vermochten?

Zunächst ist es unrichtig, dass nur das künstlerisch ist, was unscharf und verschwommen ist, das Scharfe und Klare aber kunst- und geschmacklos. Wer will es wagen, Albrecht Dürer oder Hans Holbein als Patzer zu bezeichnen, weil ihre Bilder bis auf das letzte Härchen fein und genau durchgearbeitet sind? Zu allen Zeiten und in allen Kunstepochen hat es grosse Meister gegeben, welche ihre Bilder feiner durcharbeiteten als andere. Auch in unseren Tagen, in denen doch der Cultus des Verschwommenen an der Tagesordnung ist, haben die Leistungen eines Knaus oder Meissonier, eines Gallegos oder Spitzweg, nichts von ihrem Werthe eingebüsst, trotz der Feinheit ihrer Ausführung.

Die Kunst eines Kunstwerkes liegt nicht in der Ausführung, sondern in der Auffassung. Das ist eine fundamentale Wahrheit, welche Niemand bestreitet, die aber Jeder vergisst, der sich mit der Ausgestaltung einer neuen Technik der Darstellung befasst. Wenn heute Einer eine neue Maltechnik erfinden würde, in welcher Mehlkleister statt Leinölfirniss zur Anwendung käme, so würde er sofort auf einen Stuhl steigen und der staunenden Menschheit verkünden, dass man nur mit Hilfe der Mehlkleistermalerei wahre Kunstwerke schaffen könne.

Dieselbe psychologische Nothwendigkeit, welche den Mehlkleistermaler zu seiner Erklärung drängen würde, drängt die Gummidrucker zu der ihrigen. Aber weil ihnen ihre eigene Behauptung etwas sonderbar vorkommt, stützen sie sie mit einer nicht minder sonderbaren Logik, mit der Theorie von der Identität der Unschärfe und der künstlerischen Auffassung.

O meine theuren Gummidrucker! Wisst Ihr denn nicht, dass Ihr mit dieser Erklärung von dem rauhen Fusspfade der Pioniere, den Ihr zu wandern glaubt, heruntergerathen seid auf eine ausgetretene, staubige Landstrasse, auf welcher ganze Scharen vor Euch hergezogen sind? Hat es nicht schon vor 20 Jahren eine ganze Schule von Photographen in England gegeben, welche mit ihrem Führer Robinson nur das Unscharfe als schön gelten lassen wollte? Ist nicht eine ganze Fluth von Aufsätzen und Büchern über die grosse und schwierige Kunst zusammengeschrieben worden, jedes Bild auf der Mattscheibe scharf einzustellen, um es dann durch Vor- oder Zurückrücken derselben wieder unscharf zu machen? Sind dann nicht die Leute gekommen, welche behaupteten, man könne nur mit dem chromatisch nicht corrigirten Monocle oder gar nur mit der Lochcamera künstlerisch vollendete Aufnahmen herstellen? Haben dann nicht wieder andere Leute gezeigt, dass man zur Erreichung desselben hochbedeutenden Zweckes ein möglichst vollkommenes Objectiv verwenden, aber vor dasselbe eine Spiegelscheibe mit eingeätztem Gitter stellen müsse, wenn man die Aufnahme macht?

Der Gummidruck ist weder die erste, noch die einzige Methode zur Erzielung einer gewissen Unschärfe des Bildes. Aber ebenso wenig, wie die älteren Methoden zu diesem Zweck die Herstellung sauber durchgearbeiteter photographischer Bilder haben überflüssig machen können, ebenso wenig wird es auch der Gummidruck thun.

Ein schottischer Amateur — er lebt in Edinburgh, sein Name ist mir entfallen — befasst sich damit, Portraitaufnahmen herzustellen, welche einem alten Mezzo-tinto-Stich so ähnlich sind, wie ein Ei dem anderen. Diese Aufnahmen gehören zu den vollendetsten photographischen Kunstwerken, welche je hergestellt worden sind. Ihr Reiz liegt in der Feinheit der Durchführung, in der Weichheit der Töne, in dem Sammetschwarz der tiefsten Schatten. Solche Effecte lassen sich nur mit Hilfe des Platin- oder Pigment-Druckes erreichen, kein Gummidrucker in der Welt würde sie zu Stande bringen. Sollen deshalb jene herrlichen schottischen Bilder keine Kunstwerke sein?

Wo ein Bild den Eindruck des Skizzenhaften machen soll, wo vielleicht als Ausdruck einer Abendstimmung ein silhouettenhafter Charakter der dargestellten Dinge angestrebt wird, da ist der Gummidruck sicher an seinem Platze. Nicht dadurch, dass sie mit Gummi druckten, haben sich Leute wie Henneberg und Kühn begeisterte Anerkennung erworben, sondern dadurch, dass sie bei ihrer Gummidruckerei mit solch vollendeter Meisterschaft sich Vorwürfe zu suchen wussten, die zu dem Gummidruck passen. Allmählich freilich gehen ihnen diese Vorwürfe aus. Denn die Mehrzahl der Dinge auf dieser Welt ist nicht nebelig und dämmerhaft, sondern ganz deutlich und klar sichtbar. Dadurch, dass man diese klaren und deutlichen Dinge verschwommen und schwer erkennbar abbildet, macht man noch keine Kunst. Und ein Bild im Format 9×12, welches ein Schmarrn ist, wird kein Kunstwerk dadurch, dass man es auf einen Quadratmeter vergrössert.

Ich weiss nicht, ob die Gummidrucker den *Prometheus* lesen. Gesetzt den Fall, dass sie es thun, so kann ich mir den Sturm der Entrüstung vorstellen, der über mich losbricht, weil ich es gewagt habe, den allein seligmachenden Gummidruck zu kritisiren. O meine lieben Gummidrucker! Seid nur nicht gar zu böse, denn es war auch meinerseits nicht böse gemeint. Ich will nur davor warnen, dass Ihr das Kind mit dem Bade ausgiesst und Alles für unschön erklärt, was nicht verschwommen ist. Und damit Ihr mir wieder gut werdet, will ich Euch zum Schlusse sagen, dass Ihr doch, Euch selber unbewusst, ein ganz kleines Körnchen Wahrheit in Eurem Gummidruck gefunden und der Welt zu dauerndem Besitz geschenkt habt. Ich wüsste aber nicht, dass Einer von Euch je diese Wahrheit klar ausgesprochen hätte, obgleich Ihr sie Alle gefühlt haben mögt. Gestattet mir daher, mich zu Eurem Sprecher zu machen.

Was uns an der Mehrzahl der Photographien verletzt und stört, was uns immer wieder daran zweifeln lässt, dass die Photographie ein künstlerisches Ausdrucksmittel ist, das ist der Umstand, dass die photographische Linse die Welt anders sieht, als unser Auge. Insbesondere ist die Scala der Werthe für Licht und Schatten eine andere für die photographische Linse, als für unser Auge. Unser Auge dringt tiefer in die Dunkelheit ein, es hat daher nicht die Empfindung der grellen Licht- und Schatteneffecte, wie sie uns in der Photographie begegnen. Die Combination einer vollendeten Wahrhaftigkeit in der Contur mit einer für unser Gefühl unwahren Plastik der dargestellten Dinge, das ist es, was uns an photographischen Bildern so oft stört und unbewusst verletzt.

Im Gummidruck haben wir nun ein Verfahren gefunden, welches uns dadurch, dass es die Details auslässt und uns nöthigt, sie nachträglich in das Bild hineinzusetzen, gleichzeitig auch die Mittel giebt, die Tonwerthe des Bildes unserem Gefühl entsprechend zu berichtigen. Mit der Anpassung der Licht- und Schattenverhältnisse des Bildes an die Sehweise unseres Auges geben wir dem Bilde den Charakter des künstlerisch Empfundenen, denn auch das von der Hand des Künstlers geschaffene Bild ist mit Hilfe des menschlichen Auges zu Stande gekommen und enthält daher die Tonwerthe, wie das Auge sie sieht.

Lässt man diese Erklärung gelten, so erkennt man die Bedeutung des Gummidruckes und den Fortschritt, den derselbe zu Stande gebracht hat. Aber man sieht auch, dass der Gummidruck nur eine Etappe auf der Bahn der Vervollkommnung ist. Neue Errungenschaften werden den Gummidruck überflügeln. Aber diese Errungenschaften werden nicht etwa in Copirverfahren bestehen, welche noch verschwommener, noch armseliger sind als der Gummidruck, sondern sie werden sich auf neue Hilfsmittel beziehen, die Tonwerthe der Bilder der Auffassung des menschlichen Auges ähnlicher und damit wahrer zu machen.

Eine ganze Anzahl von Hilfsmitteln werden zusammenwirken müssen, um diesen Zweck zu erreichen. Vor allem müssen wir panchromatische Platten erhalten, welche uns nicht mehr, wie die heutigen es thun, überall da ein schwarzes Loch ins Bild machen, wo die Natur feuriges Roth oder lustiges Gelb aufweist. Dann aber wird vielleicht eine Zeit kommen, wo man photographische Objective nicht mehr bloss mit Rücksicht auf ihre Lichtstärke construirt, sondern auch mit Rücksicht darauf, wie diese Objective sehen. Dass schon heute nicht alle Objective gleich sehen, das ist eine ausgemachte Thatsache. Manche lügen ganz fürchterlich in der Brillanz ihrer Bilder, andere schneiden viel bescheidener auf — flunkern thun sie vorläufig aber noch alle!

Es ist diese feinere Ausgestaltung des photographischen Apparates, die uns vorläufig noch fehlt. Ob wir das vorgesteckte Ziel je völlig erreichen, ist einstweilen noch zweifelhaft, aber je mehr wir uns demselben nähern, desto wahrer und damit desto künstlerischer werden alle unsere photographischen Bilder — gross und klein, scharf und unscharf — werden. Denn der höchste Reiz in der Kunst ist die Wahrheit, nicht die äusserliche, die an den Umrissen haftet, sondern die innere, die Wahrheit der Empfindung! WITT. [7601]

* * *

Eine merkwürdige Naturerscheinung. Am 11. März, Vormittags zwischen 10 und 11 Uhr, ist in einem grossen Theile von Norddeutschland ein milchig getrübter Regenschauer niedergegangen. Leute, welche in Städten wohnen, haben die Erscheinung auf Rechnung des in der Atmosphäre schwebenden Staubes gesetzt und nur wenig beachtet. Erst später hat sich herausgestellt, dass derselbe Regen auch auf dem platten Lande und an Orten beobachtet worden ist, wo eine Staubbildung ganz ausgeschlossen scheint. Leider ist man in den meisten Fällen der Eigenthümlichkeit des Vorganges sich erst dann bewusst geworden, als es schon zu spät war, den fallenden Regen aufzusammeln und die darin enthaltene Trübung mikroskopisch zu untersuchen. In einzelnen Fällen ist dies aber doch geschehen und dabei hat sich gezeigt, dass das in dem Regen suspendirte Material aus unendlich feinen Kügelchen und Splitterchen bestand. Es charakterisirt sich dasselbe also als vulcanischer Staub, der offenbar in Form einer Wolke in höheren Schichten der Atmosphäre schwebte und von dem fallenden Regen mit niedergerissen wurde. Um Saharastaub, wofür einzelne Leute die Trübung gehalten haben, handelt es sich somit nicht, denn dieser sieht anders aus.

Man wird sich mit Recht fragen, wo dieser vulcanische Staub herstammt, und wird dabei in erster Linie an die wieder erwachte Thätigkeit des Vesuvs denken. Aber die Ausbrüche des Vesuvs waren bisher nicht heftig genug, um die Annahme zu gestatten, dass die Lava zu so grosser Feinheit zerstäubt wurde, dass sie bis nach Norddeutschland sich schwebend in der Luft erhalten konnte. Da nun von anderen vulcanischen Ausbrüchen in der letzten Zeit nichts Näheres bekannt geworden ist, so wird man sich die Frage vorlegen müssen, ob nicht auch dieser mit vulcanischem Staub erfüllte Regen noch eine von den vielen Erscheinungen ist, welche sich für die ganze Erdoberfläche aus dem Ausbruch des Krakatau ergeben haben.

Die furchtbare Explosion des Krakatau hat sich allerdings schon im Jahre 1883 ereignet, sie war aber die gewaltigste vulcanische Erscheinung, die sich in geschichtlicher Zeit überhaupt abgespielt hat. Sie wurde auf der ganzen Erde deutlich empfunden und 22 Quadratkilometer Land wurden damals von den unterirdischen Kräften theils in das umgebende Meer geschleudert, theils in Form von Staub in die höchsten Schichten der Atmosphäre emporgewirbelt. Es steht ausser allem Zweifel fest, dass die Staubwolken des Krakatau jahrzehntelang die ganze Erde umkreist haben und die Ursache der wunderbaren Dämmerungserscheinungen gewesen sind, deren wir uns aus den achtziger und dem Beginn der neunziger Jahre her noch wohl erinnern. In neuester Zeit sind diese Erscheinungen allmählich abgeblasst, und man nimmt an, dass der Staub sich langsam auf die Erdoberfläche niedergesenkt habe. Es erscheint aber immerhin möglich, dass ein Theil desselben sich noch im allmählichen Niederfallen befindet und nun in niedere Schichten der Atmo-

sphäre eintritt, wo er Gelegenheit findet, sich dem Regen beizumengen und von ihm niedergetragen zu werden.

Wenn diese Annahme richtig ist, so wird der in den letzten Tagen beobachtete Milchregen nicht der einzige seiner Art bleiben, sondern die Erscheinung wird sich in der nächsten Zeit noch einige Male wiederholen. Es empfiehlt sich daher, die Regenfälle der kommenden Monate daraufhin zu beobachten, ob sie nicht etwa eine Trübung von vulcanischem Staub enthalten, und wenn dies der Fall ist, so sollte man die Trübung mikroskopisch genau untersuchen und die Form und Grösse ihrer Elemente feststellen. S. [7602]

* * *

Im Bergbau erreichte Tiefen. Ueber die im Bergbau erreichten und erreichbaren Tiefen, wie über Tiefbohrungen sprach Dr. Naumann in der internationalen Wanderversammlung des Vereins der Bohrtechniker zu Frankfurt a. M. im September 1900. Er meinte, dass der Geologie der Aufbau der Erdrinde bis zu grossen Tiefen zwar im allgemeinen bekannt sei, dass jedoch eine bestimmte Kenntniss von den in gewissen Tiefen lagernden Gesteinen nur durch Tiefbohrungen zu erlangen sei. Solche Bohrungen werden in der Regel nur zu Bergbauzwecken unternommen und sind deshalb die Geologen auch meist auf die Ausbeute angewiesen, die ihnen die Tiefbohrungen zum Zwecke von Untersuchungen für bergbauliche Unternehmungen bieten.

Die grösste Tiefe, die bisher in einem Bohrloch erreicht wurde, ist auch heute noch die von 2003,34 m, bis zu der man im Bohrloch von Paruschowitz bei Rybnik in Oberschlesien gelangte (s. *Prometheus*, VII. Jahrgang, S. 201). Diese Tiefbohrung sollte über das Verhalten der oberschlesischen Steinkohlenflöze Aufschluss verschaffen, nebenbei aber fand die wissenschaftliche Forschung schon aus dem Grunde die weitgehendste Berücksichtigung, als die Bohrung auf Veranlassung und auf Kosten des preussischen Staates ausgeführt wurde.

Hinter dieser Tiefe bleibt der Bergbau jedoch erheblich zurück. Das tiefste Bergwerk der Erde soll die bis auf 1502 m abgeteufte „Calumet and Heckla Mine" im Staate Michigan sein, in der selbst bei dieser Tiefe das Erz noch mittelst Förderseiles gehoben wird. Ueberhaupt sind es wohl nicht technische Schwierigkeiten, welche die Tiefe der Gruben beschränken, sondern die mit dem tieferen Eindringen in die Erde zunehmende Wärme. Man nimmt 40° C. als die höchste Temperatur an, bei der Menschen noch arbeiten können. Indessen auch hier ist die Technik nicht hilfloser Zuschauer geblieben. Die Zuführung frischer und kühler Luft mittelst Ventilatoren würde im Stande sein, noch höhere Temperaturen vor Ort auf ein erträgliches Maass herabzudrücken, welches Menschen das Arbeiten gestattet. Bei Tunnelbohrungen befindet sich ein solches Verfahren längst mit Erfolg im Gebrauch. Versuche, die man zur Klärung dieser Frage in Transvaal anstellte, haben zu dem Resultat geführt, dass dort der Bergbau noch bei Tiefen von 3000—4000 m ausführbar und wirthschaftlich noch ertragsfähig sein würde. r. [7567]

* * *

Oliven-Manna. In der Gegend der Bibanberge (Algier) giebt es bei Mansurah eine ziemlich grosse Anzahl von Olivenbäumen, welche im Sommer eine beträchtliche Menge Manna absondern. Die Eingeborenen nennen dieses Manna, welches Trabut vollkommen identisch mit dem gewöhnlichen, arzneilich verwendeten Eschen-Manna fand, Olivenhonig (*Assal zitoun*). Die Bäume, von deren Rinde und grösseren Aesten das Manna abfliesst, sind offenbar krank; es scheint, als wenn sich der Bast unter Einwirkung eines Krankheitserzeugers an den wunden Stellen gänzlich in Mannazucker verwandle. Es bilden sich weite, krebsartige Wunden, die das nackte Holz zeigen. Indessen heilen solche Wunden und andere öffnen sich, wobei das Holz sich schwärzt. Die von der Krankheit angegriffenen Bäume reifen inzwischen Früchte und bleiben ziemlich kräftig; wenn man sie fällt, findet man ein sehr dichtes, schwarz geadertes Holz, welches vielleicht zu Kunstarbeiten Anwendung finden könnte. Trabut glaubt, dass der Ansteckungsstoff, für den er eine vielleicht im Cambium lebende Bakterie ansieht, durch Grillen oder andere Insekten übertragen werde. Nach einer Analyse von Battandier enthält das Oliven-Manna 52 Procent Mannit, 7,8 Procent glukoseartigen, reducirenden Zucker, 9,3 Procent durch Alkohol fällbare Substanz und 13 Procent Wasser. Den Rest bilden Trümmer von Insekten, Rindentheile und andere Verunreinigungen. *(Comptes rendus.)* [7585]

* * *

Der caraïbische Seehund, ein grosses Thier, welches die Entdecker Amerikas weit verbreitet fanden, ist vor dem Culturmenschen beständig zurückgewichen, so dass er jetzt ziemlich selten geworden ist und erst 1884 eine wissenschaftliche Beschreibung erfuhr. E. W. Nelson fand ihn, wie er in der Biologischen Gesellschaft in Washington mittheilte, noch in der Campechebai am Leben, aber er fürchtet, dass dies seine letzte Zuflucht sei und dass man ihn sonst nirgends mehr antreffe. Er wird bald zu den Ausgestorbenen gehören, denn er ist ein in seinen Bewegungen wie in seiner Intelligenz gleich langsames Thier, welches sich leicht überraschen und überwältigen lässt. Während des Sonnenscheins liegt er am Ufer auf dem Rücken und erträgt die Strahlen, welche ein Stück Eisen so erwärmen, dass man es nicht mit den Händen anfassen kann. Man hat ihn überall wegen seines Fettes so stark verfolgt, dass kaum noch 100 Thiere übrig sein mögen. [7590]

* * *

Erdbeben in Potsdam während des Jahres 1899 1900. Die Erdbeben treten weit häufiger auf, als es unsere Sinne ohne besondere Hilfsapparate wahrzunehmen vermögen. So wurden, wie der Jahresbericht des Directors des Königl. Geodätischen Institutes in Potsdam mittheilt, in der Zeit vom April 1899 bis April 1900 an den Apparaten des genannten Geodätischen Institutes 39 grosse 24 mittlere und 32 kleine Erdbeben beobachtet. — Von Interesse ist auch der mit zwei Horizontalpendeln, von denen das eine in einer 25 m unter der Erde gelegenen Seitenkammer des Brunnenschachtes, das andere im Mittelkeller des Institutes stand, gelungene Nachweis, dass die durch den Wind hervorgerufenen seismischen Bodenbewegungen sich nicht auf die oberste Bodenschicht beschränken, sondern noch in 25 m Tiefe mit Sicherheit nachzuweisen sind. [7599]

* * *

Die Entwickelung der Aluminiumproduction der Welt. Ueber das ausserordentlich rasche Wachsen der Aluminiumproduction und die Betheiligung der verschiedenen Länder an derselben ist im *Prometheus* wiederholt berichtet und dabei nachgewiesen worden, dass Deutschland

in dieser Industrie nicht an letzter Stelle steht, obgleich es an natürlicher Wasserkraft zur Ausbeutung für diesen Zweck im Vergleich zu anderen Ländern sehr arm ist. Es producirte Jahre lang mehr als das übrige Europa zusammen. Dann trat Norwegen mit seinem fast unerschöpflichen Reichthum an Wasserkraft in die Reihe, Frankreich förderte in den Pyrenäen und in den Alpen die Aluminiumindustrie, ebenso blühte diese in Schottland auf. So ist es dem von der Natur sehr begünstigten Amerika nicht gelungen, Europa zu überflügeln, obgleich es Anstrengungen genug machte, wie aus einer im *Chemical Trade Journal* veröffentlichten Uebersicht über die Entwickelung der Aluminiumproduction der Erde hervorgeht. Hiernach betrug die Gesammterzeugung in Tonnen in den

	Vereinigten Staaten von Nordamerika	anderen Ländern
im Jahre 1889 . .	21,6	70,9
„ „ 1890 . .	27,9	165,3
„ „ 1891 . .	68,2	233,4
„ „ 1892 . .	118,1	487,2
„ „ 1893 . .	154,4	716,0
„ „ 1894 . .	250,0	1240,9
„ „ 1895 . .	417,3	1418,2
„ „ 1896 . .	590,9	1659,7
„ „ 1897 . .	1814,4	3394,4
„ „ 1898 . .	2358,7	4500,0
„ „ 1899 . .	2948,4	6000,0
„ „ 1900*) .	4000,0	7500,0

a. [7594]

* * *

Ueber die Bildung des Gummi arabicums berichtet Dr. Walter Busse, der Leiter einer deutsch-ostafrikanischen Expedition, welcher in den dortigen Steppenländern zahlreiche Gummi-Akazien auffand, dass es sich dabei um eine Ausschwitzung der Rinde handelt, die wesentlich durch die Thätigkeit von Ameisen hervorgerufen wird. Diese Thiere bohren durch die Rinde der Dornensträucher Löcher in das Holz, woselbst sie ihre Wohnungen und Brutnester anlegen. Jede Bohrung veranlasst an den Aesten der Akazien einen Gummi-Ausfluss, der zu einem Klümpchen oder einem Streifen erstarrt. Schlägt man mit einem Stocke gegen einen solchen mit Gummiklümpchen besetzten Strauch, so kommen aus den Löchern zahlreiche Ameisen hervor, die aufgeregt hin- und herlaufen und schliesslich hinabfliehen, um sich an der Erde zu verkriechen. Der Gummi-Ausfluss hat keinerlei Nutzen für die Ameisen, sondern bildet eher ein Hinderniss, welches sie sorgsam vermeiden müssen. Sie suchen in dem Dornenstrauche, welchen die Weidethiere vermeiden, nichts als sichere Wohnungen. [7584]

* * *

Eine Blitzfurche im Wiesenboden. Im nördlichen England fuhr, wie wir im *Scientific American* lesen, der Blitz in eine Wiese und grub in deren Boden eine 7,5 bis 9 cm tiefe, 17 cm breite und etwa 3,5 m lange Furche. Der Thonboden wurde dabei nach allen Richtungen verstreut, und ein Erdklos flog 18 m weit. Der Rasen war glatt wie mit einem scharfen Instrumente herausgeschnitten. Ein fast 2 m langer und 7 cm breiter Rasenstreifen wurde über einen Zaun hinweg auf das Nachbargrundstück geschleudert. [7600]

* * *

*) Nach Schätzung.

Das Seegras *(Zostera marina)*, eine bekannte, als Polstermaterial verwandte Pflanze, welche überall an den Küsten des Meeres vorkommt, aber im Binnenlande fehlt, wurde kürzlich von Capitän Deasy in dem Kuen Lun-Gebirge (Tibet) in einer Höhe von 16 500 Fuss über dem Meere aufgefunden. Der Standort, an welchem dieses bekanntlich nicht zu den Gräsern, sondern zu den Najadaceen gehörige Gewächs im Sande vertrocknet angetroffen wurde, war offenbar der Boden eines eingetrockneten Salzsees. Das Vorkommen ist in so fern merkwürdig, als die Pflanze bisher niemals an Salzseen des Binnenlandes gefunden wurde, doch kommt eine andere Art, das Zwerg-Seegras *(Z. nana)*, am Kaspisee vor. [7583]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bürgerliches Gesetzbuch für das Deutsche Reich nebst dem Einführungsgesetz vom 18. August 1896. Liliputausgabe, mit dem amtlichen Text genau übereinstimmend. Nebst Sachregister. Dritte, unveränderte Auflage. 21. bis 32. Tausend. (XIII, 599 S.) Berlin, Otto Liebmann. Preis geb. 1 M.

Zacharias, Dr. Otto. *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön.* Teil 8. Mit 6 Abbildungen im Text. Mit Beiträgen von Dr. W. Knörrich (Berlin), Dr. W. Hartwig (Berlin), E. Lemmermann (Bremen), Dr. M. Marsson (Berlin) und M. Voigt (Plön). gr. 8°. (IV, 130 S.) Stuttgart, Erwin Nägele. Preis 8 M.

Die schönsten Stauden für die Schnittblumen- und Gartenkultur. 48 Blumentafeln nach der Natur aquarelliert und in Farbendruck ausgeführt von Walter Müller. Herausgegeben und mit begleitendem Text versehen von Max Hesdörffer, Ernst Köhler und Reinhold Rudel. (Vollständig in 12 Lieferungen.) Lieferung 6 bis 9. 4°. Berlin, Gustav Schmidt. Preis jeder Lieferung 0,90 M.

Graetz, Prof. Dr. Leo. *Das Licht und die Farben.* Sechs Vorlesungen, gehalten im Volkshochschulverein München. Mit 113 Abbildgn. („Aus Natur und Geisteswelt". Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 17. Bändchen.) 8°. (VI, 150 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Schreiner, Prof. Dr. J. *Der Bau des Weltalls.* Mit 24 Figuren im Text und auf Tafeln. („Aus Natur und Geisteswelt". Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 24. Bändchen.) 8°. (IV, 141 S.) Ebenda. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

XXI. Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums für das Jahr 1900. Mit 22 Abbildungen. 4°. (52 S.) Danzig 1901.

Aide-Mémoire de Photographie pour 1901. Publié sous les auspices de la Société Photographique de Toulouse par C. Fabre. 26e année, 3e Série. Tome VI. 12°. (340 S.) Paris, 55 Quai des Augustins, Gauthier-Villars. Brosch 1,75 Frs., cartonn. 2,25 Frs.

La Cour, Poul. *Forsogsmøllen.* I. Statens Forsøgsmølle i Askov. II. Vejrmøllers Arbejdsevne. gr. 8°. (79 S.) Kopenhagen, Det Nordiske Forlag, Bogforlaget. Ernst Bojesen.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 599. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 27. 1901.

Die ältere Geschichte des Thermometers.

Mit fünf Abbildungen.

Im Besitze eines für wenige Groschen käuflichen, für den täglichen Gebrauch vollkommen ausreichenden Instrumentes, welches uns auf den ersten Blick sagt, wie kalt es draussen oder im Zimmer ist, wie viel Kohlen wir in den Ofen stecken müssen, wie warm das Wasser für das Bad ist u. s. w., haben wir heute keinen Begriff mehr davon, wie viel weniger angenehm das Leben ohne Thermometer war und wie viel Gedankenarbeit dazu nöthig gewesen ist, das Instrument auf diejenige Stufe der Vollkommenheit zu bringen, wie man es heute für so wenig Geld erwerben kann. Man muss es in älteren Schriften aufsuchen, welche Schwierigkeiten und Umstände die Gewerbe, z. B. die Gärtnerei, in jenen thermometerlosen Zeiten darboten. Le Grand d'Aussy erzählt uns, wie Girardot in seinem berühmten Obstgarten zu Bagnolet vor den Obstspalieren mit Wasser gefüllte Becken aufstellen liess, an denen sich zur Zeit der Nachtfröste seine Gärtner von Stunde zu Stunde in der Nacht überzeugen mussten, ob das Wasser sich mit einer dünnen Eisschicht bedecke, um dann sogleich die Strohdecken herabzulassen. In den Königlichen Gärten zu Versailles hatte La Quintinie bereits unter Ludwig XIV. Thermometer als bequemere Wachen aufstellen lassen, vorher musste man nach Gutdünken darauf losheizen*). Freilich so sichere und bequeme Wachen, wie die heutigen elektrischen Thermometer, die ein Läutewerk in Bewegung setzen, sobald die Temperatur unter eine kritische Grenze in einem Raume sinkt, waren das noch nicht.

Merkwürdigerweise war die Geschichte dieses wie kein anderes physikalisches Instrument zum Hausfreunde gewordenen Messwerkzeuges lange Zeit im Dunkeln geblieben; jahrhundertelang hiess es, der „Bauer von Alkmaar", d. h. der als Bauernsohn geborene holländische Physiker und Mechaniker Cornelius von Drebbel, welcher 1634 in London starb, hätte das Thermometer erfunden, weil er in seinem Werke *De natura elementorum* (Hamburg 1621) diesen Anspruch erhoben hatte. Die Engländer haben sogar einem noch späteren Physiker, ihrem Arzt und Philosophen Robert Fludd (1574 bis 1637), die Erfindung zuschreiben wollen, bis dann Emil Wohlwill 1865 in den *Annalen der Physik und Chemie* die Geschichte von dem „erfindungsreichen Bauern von Alkmaar" für eine Fabel erklärte und Galilei

*) Ich entnehme diese Angaben dem ersten Bande von Le Grand d'Aussy, *Histoire de la vie privée des Français* (Paris 1782), welches eine unerschöpfliche Fundgrube für culturgeschichtliche Forschungen ist.

als den ersten Erfinder des Thermoskops, wie man es damals genannt hatte, wieder in seine Rechte einsetzte. Die genauere Geschichte des Instruments hat dann Gerland*) geschrieben, und in einem neuerlich erschienenen Werke von Bolton**) sind einige weitere Punkte ergänzt; das Folgende stellt im wesentlichen einen Auszug aus diesen Werken unter Benutzung einiger anderer Quellen, wie z. B. Gerlands *Geschichte der Physik****), aus der auch die hier beigegebenen Abbildungen entnommen sind, dar.

Abb. 353.



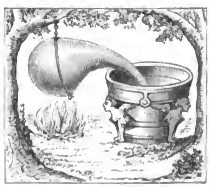
Galileis Thermoskop.

Das erste von Galilei, während der Zeit seines Paduaner Aufenthaltes (1592 bis 1597) erfundene Thermoskop — die Bezeichnung Thermometer wurde erst 1624 von Leurechon gebraucht und eingeführt — war ein Luftthermometer von sehr einfacher Construction (Abb. 353) und befindet sich noch jetzt im *Museo di Galilei* in Florenz. Es bestand aus einem Glasrohr mit angeblasener Kugel, welches mit dem unteren offenen Ende in gefärbtes Wasser tauchte. Durch vorheriges gelindes Erwärmen war die Luft aus der Kugel theilweise ausgetrieben, so dass das gefärbte Wasser in das Rohr eintrat und darin eine Säule bildete, die das Steigen oder Sinken der Temperatur durch ihre Verkürzung oder Verlängerung (d. h. also umgekehrt wie an unseren Thermometern) zu schätzen erlaubte.

Galilei hat seine Entdeckung dieses Messinstrumentes für so unbedeutend gehalten, dass er sie in seinen Schriften gar nicht erwähnt hat, und eben dadurch konnten Leute wie Drebbel u. A. mit Erfolg den Anspruch erheben, dass sie den Apparat selbst erfunden hätten. Galileis Erfindung und die wirkliche Anwendung des Thermoskops zu Wärmemessungen wird aber durch Briefe von Zeitgenossen, die über diese Anwendung an ihn geschrieben haben, zweifellos bewiesen. Der Professor der Medicin Santorio (Sanctorius) in Padua (1561 bis 1636) bediente sich dieses einfachen, nur unwesentlich von ihm umgestalteten Instrumentes bereits, um die Constanz der menschlichen Blutwärme und ihre Steigerung durch Fieber nachzuweisen. Durch ihn, der sich begnügte, das Instrument in seinen Vorträgen zu zeigen, ohne sich dessen Erfindung zuzuschreiben, wurde das neue Messwerkzeug zuerst in weiteren Kreisen bekannt.

Die Apparate, welche Drebbel 1604 und Fludd (1617) zuerst bekannt machten und auf die später ihr Anspruch gegründet wurde, das Thermometer erfunden zu haben, waren viel plumper als das Galileische Thermoskop; sie bestanden aus einer mit Luft gefüllten Retorte, deren Hals in ein Gefäss mit Wasser tauchte, so dass der Spiegel desselben mit dem wechselnden Luftdruck und mit wechselnder Temperatur sich hob und senkte (Abb. 354). Diese Apparate hatten den Vorzug, dass sie durch die Vergrösserung des Luftbehälters die Ausdehnung der Luft durch die Wärme augenfälliger machten, aber zur Messung der Wärmeänderungen waren sie natürlich ganz ungeeignet, und wenn man Drebbel auf Grund eines derartigen Apparates auch nur die unabhängige Entdeckung des Luftthermometers zuschreiben wollte, so könnte man mit mehr Recht auch Otto von Guericke wegen seines Perpetuum mobile die Entdeckung des Barometers zuerkennen. Galileis Luftthermometer wurde dann durch den vielbewanderten Jesuitenpater Athanasius Kircher aus Geysa bei Fulda 1643 in einen zur Messung der Wärme von Flüssigkeiten ganz brauchbaren Apparat verwandelt, indem er ihm die Gestalt eines jener einfachen Heronsbälle gab (Abb. 355), die man durch Einblasen der Luft zum Springen bringt. Beim Eintauchen des Balles in eine warme Flüssigkeit bringt die Ausdehnung der Luft im Kessel die darin enthaltene Flüssigkeit, als welche Kircher ausser Wasser und Wein auch Quecksilber anwandte, zu einem der Wärme entsprechenden Steigen im Springrohre, und Rob. Boyle fand dieses Luftthermometer für seinen Zweck sehr nützlich.

Abb. 354.



Rob. Fludds Luftausdehnungsmesser.

Auch die Formen, welche Santorio und Drebbel dem Galileischen Thermometer gaben (Abb. 356), boten nur den einen Fortschritt,

*) Gerland, *Das Thermometer* (Berlin 1885).

**) Henry Carrington Bolton, *Evolution of the Thermometer 1592—1743*. Easton, Pa., *The Chemical Publishing Co. 1900.*

***) Leipzig 1892.

dass sie eine Art Scala erhielten, wobei als Endpunkte Winter- und Sommer- oder Blutwärme dienten, während der Zwischenraum von den Medicinern in 4, von den Physikern zuerst in 8, dann aber in 40, 80 und 400 Grade getheilt wurde. Der grösste Mangel dieser Einrichtungen bestand in der willkürlichen Festsetzung dieser Endpunkte. Da man auch tiefere Temperaturen damit messen wollte, als die des Gefrierpunktes, so kam man nicht darauf, die damals schon wohlbekannte constante Temperatur des schmelzenden Eises als festen Punkt einzuführen und bezeichnete als „Winterkälte“ die eines starken Frostes, wobei der Gefrierpunkt auf 13,5 dieser Scala fiel, die natürlich nur dann zur Vergleichung taugte, wenn alle Instrumente genau nach demselben Muster gebaut waren.

Den Fortschritt, die Ausdehnung einer Flüssigkeit in einer engen Kugelröhre als Grundlage zu benutzen, machte zuerst 1632 der 1645 gestorbene französische Arzt Jean Rey. Er verwendete dazu Wasser, worauf, ohne von diesem Vorgänger zu wissen, der Grossherzog von Toskana, Ferdinand II. (1610 bis 1670) auf die nämliche Idee kam und das erste Weingeist-Thermometer construirte. Er hatte einen geschickten Glasbläser, Mariani, zu seiner Verfügung, der Röhre und Gefäss aus einem Stücke blies und die Röhre durch eingeschmolzene weisse und schwarze Emailperlen mit einer Scala versah. Während durch Sieden des Alkohols die Luft aus der Röhre getrieben war, wurde sie oben luftdicht verschlossen (Abb. 357).

Abb. 355.

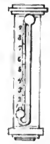


Kirchers Thermometer.

Die Schüler Galileis, welche unter dem Protectorat des Bruders vom Grossherzog, Leopold von Medici, die Akademie der experimentirenden Naturforscher *(Accademia del Cimento)* in Florenz gegründet hatten, wendeten nun alle ihre Aufmerksamkeit der Verbesserung des Wärmemessers zu. Der Jesuit Fabri (1606 bis 1688), derselbe, den die Inquisition als Anhänger des Copernikus in den Kerker werfen liess, wies zuerst eindringlich darauf hin, dass vor allem zwei Punkte des Thermometers festzulegen seien, die dessen Stellung bei unveränderlich reproducirbaren Temperaturen bezeichnen müssten, damit man für die Gradtheilung einen sicheren Anhalt bekäme. Der Pariser Physiker Amontons (1663 bis 1705) schlug als unteren Punkt den absoluten Nullpunkt vor, den er auf $-239{,}5^{0}$ (nach der Umrechnung auf unsere hunderttheilige Scala) statt des jetzt angenommenen Werthes von $272{,}8^{0}$ berechnete, weil er bei seinen zu obiger Zahl führenden Beobachtungen den Einfluss des Luftdruckes übersehen hatte*).

Dalencé schlug dafür die Temperatur der Luft, bei der das Wasser friert, als unteren, und die Temperatur der schmelzenden Butter als oberen Punkt vor, welchen letzteren Renaldini, Newton und Halley durch die Temperatur des siedenden Wassers zu ersetzen vorschlugen, deren Abhängigkeit vom Luftdruck man damals noch nicht kannte. Dem Danziger Glasbläser Fahrenheit (1686 bis 1736) kommt das Verdienst zu, die sehr unzuverlässigen italienischen und holländischen Thermometer zuerst durch bessere ersetzt und feste Normen für dieselben aufgestellt zu haben. Als Glasbläser von grosser Geschicklichkeit hatte er sich in Amsterdam niedergelassen und nahm als obersten Punkt der Gradtheilung statt der wechselnden Wärme des siedenden Wassers die constante Blutwärme des gesunden Menschen, als untersten den einer Kältemischung aus gestossenem Eis, Wasser und Salmiak. Von diesen Ausgangspunkten rührt seine Gradeintheilung her, die bekanntlich den Gefrierpunkt des Wassers bei 32^{0} und den Siedepunkt bei 212^{0} bezeichnet.

Abb. 356.



Sogenanntes Drebbelsches Thermometer.

Seit seiner 1714 gemachten Entdeckung, dass auch der Siedepunkt des Wassers ein fester Punkt ist, sobald man ihn auf einen bestimmten Barometerstand bezieht, also den veränderlichen Luftdruck in Rechnung zieht, nahm er wahrscheinlich Schmelz- und Siedepunkt des Wassers als die beiden Ausgangspunkte der Construction (statt der anfänglich angewendeten Kältemischung und Blutwärme) und ersetzte den Alkohol seit 1720 durch Quecksilber, welches er sehr rein darzustellen wusste. Dagegen blieb er bei seiner auf willkürlichen Annahmen beruhenden Gradbezeichnung, welche Engländer, und Amerikaner zum grossen Leidwesen der anderen Culturvölker noch heute benutzen.

Abb. 357.



Thermometer des Grossherzogs Ferdinand II.

Die Betheiligung Réaumurs (1683 bis 1757) an der Verbesserung des Thermometers führte zunächst zu Rückschritten, sofern er statt des Quecksilbers wieder zum Alkohol zurückkehrte, und von der Annahme ausgehend, dass sich ein Volum Alkohol beim Erhitzen vom Eispunkt bis zum

*) Vergl. Gerland: Ueber Amontons Leistungen in der Thermometrie und seine Entdeckung des absoluten Nullpunktes der Temperaturen (Kassel 1886).

Siedepunkt um 0,08 seines ursprünglichen Werthes ausdehne, glaubte er den Abstand in 80 Grade eintheilen zu sollen. Ein entschiedener Rückschritt war es ferner, dass er statt vom schmelzenden Eise, dessen Temperatur sehr constant ist, wieder vom veränderlichen, d. h. leicht beeinflussbaren Gefrierpunkt des Wassers ausging. Der Erste, welcher die Punkte 0° und 100° annahm, war Professor Celsius in Upsala (1701 bis 1744), aber seine Scala von 1742 war in so fern verschieden von der heute unter seinem Namen gehenden, als der Siedepunkt darauf mit 0° und der Gefrierpunkt mit 100° bezeichnet war. Doch sein College Strömer in Upsala kehrte die Zählung schon 1743 um und gleichzeitig war dies durch Christin in Lyon geschehen, und so entstand die heute gebrauchte hunderttheilige Scala. Uebrigens brachten alle diese Thermometer darin wieder einen Rückschritt gegen Fahrenheit, von dem schöne Quecksilberthermometer im Leydener Museum aufbewahrt werden, dass sie gefärbten Alkohol als Füllung enthielten; erst Deluc verhalf 1772 dem Quecksilber wieder zum wohlverdienten Vorzug. Bolton schliesst seine Geschichte des Thermometers mit dem Jahre 1743, in welchem die heutige hunderttheilige Scala zuerst zur Anwendung kam, und giebt dann als Anhang die 35 verschiedenen Scalen, die inzwischen in Gebrauch gewesen sind.

E. K. [7577]

Der Grossschiffahrtsweg Berlin-Stettin.

Mit zwei Abbildungen.

Der die Elbe mit der Ostsee verbindende Stecknitzkanal, der, wie kürzlich in dieser Zeitschrift erwähnt wurde, bereits im 16. Jahrhundert entstand, war die älteste Kanalanlage in Norddeutschland. Ihr folgten im Laufe des 17. Jahrhunderts in der Mark Brandenburg, wo zur Hebung der Binnenschiffahrt verhältnissmässig viel geschah, der Finow-Kanal und der Müllroser oder Friedrich Wilhelm-Kanal, beide das Stromgebiet der Elbe mit der Oder, ersterer von der Havel, letzterer von der Spree aus, verbindend. Der Finow-Kanal wurde 1605 unter dem Kurfürsten Joachim Friedrich begonnen und 1620 vollendet, den Friedrich Wilhelm-Kanal liess der Grosse Kurfürst in den Jahren von 1662 bis 1668 ausführen. Diese Kanalbauten in damaliger Zeit sind um so bemerkenswerther, als die in beiden Fällen zu überwindenden technischen Schwierigkeiten ausserordentlich gross waren. Sie sind durch die Beschaffenheit der Wasserscheide zwischen Havel und Oder einerseits, wie zwischen Spree und Oder andererseits bedingt und bei der langjährigen Besprechung des Grossschiffahrtsweges Berlin-Stettin eingehend untersucht und erörtert worden. Die Herstellung dieses Wasserweges wurde immer dringender, als der vor etwa zehn Jahren eröffnete Wasserweg für grössere Fahrzeuge von Breslau nach Berlin den Verkehr Schlesiens mit Stettin zum grossen Theile nach Hamburg ablenkte. Der Elbe-Trave-Kanal wird dem Verkehr nach Stettin weiteren Abbruch thun, selbst die mit grossen Kosten ausgeführte Erweiterung und Verbesserung der Hafenanlagen Stettins wird ein Zurückweichen des Handelsverkehrs dorthin nicht aufhalten können; eine Neubelebung desselben wird jedoch vom Grossschiffahrtsweg Berlin-Stettin erwartet.

Die geschichtliche Entwickelung und bauliche Einrichtung dieses Kanals bis zur Herstellung des dem preussischen Landtage zur Geldbewilligung vorgelegten Bauentwurfes für die „Westlinie“ hat im *Centralblatt der Bauverwaltung* eine eingehende Darstellung gefunden, der das Nachstehende entnommen ist.

In dem 1620 vollendeten Finow-Kanal (siehe Kartenskizze Abb. 358) befanden sich zwischen Liebenwalde und Eberswalde elf hölzerne Schleusen, deren unvollkommene Bauart fortdauernd Ausbesserungen nothwendig machte, die jedoch während des Dreissigjährigen Krieges unterblieben, in Folge dessen die Schleusen verfielen; ausserdem hat es der Krieg nicht an Zerstörungen fehlen lassen. Das zur Speisung der Scheitelstrecke dienende Havelwasser nahm nun seinen Lauf durch die Finow zur Oder und versandete den Flusslauf. Die dadurch herbeigeführte Veränderung der Vorfluth nöthigte zum Ausfüllen der Eberswalder Schleuse, so dass der Kanal einging und nach und nach selbst die Spuren der einstigen Schleusentreppe verschwanden, ja auch die Erinnerung an den Kanal ging im Volke verloren.

Alsbald nach seiner Thronbesteigung liess Friedrich der Grosse Vorarbeiten zur Herstellung eines Schiffahrtsweges von Berlin zur Oder anstellen, wobei sowohl die alte Linie durch das Finowthal, wie diejenige durch das Stobberthal bei Buckow untersucht wurde. Der König entschied für die erstere, weil sie zweckmässiger und billiger auszuführen sei. Der Kanal wurde dann in den Jahren 1744 bis 1746 mit zehn Schleusen innerhalb der Strecke von Zerpenschleuse bis Eberswalde ausgebaut. Das erste mit 100 t Salz beladene Schiff durchfuhr den Kanal am 16. Juni 1746.

Schon in früheren Zeiten hatte sich das Bedürfniss einer Schiffahrtsstrasse zwischen Berlin und Schlesien fühlbar gemacht, und es gelang auch im Jahre 1558 dem Kurfürst Joachim II., mit dem Kaiser Ferdinand den Bau eines Kanals, der von der Spree bei Neubrück ausgehen und durch das Schlaubethal zur Oder oberhalb Frankfurt führen sollte, zu vereinbaren. Der bereits begonnene Bau musste jedoch auf Einspruch der Stadt Frankfurt, die eine Verkürzung ihres Stapel-

rechtes in dem Kanal befürchtete, wieder eingestellt werden. Erst dem Grossen Kurfürst gelang es, die entgegenstehenden Schwierigkeiten zu beseitigen und es wurde der nach ihm benannte Friedrich Wilhelm-Kanal in den Jahren 1662 bis 1668 erbaut.

Von 1740 an standen zwar zwei Schiffahrtswege zwischen Oder und Elbe zur Verfügung, aber ihre Leistungsfähigkeit genügte schon einige Jahrzehnte später nicht mehr, so dass zu Anfang des 19. Jahrhunderts die Herstellung einer dritten Wasserstrasse zwischen Elbe und Oder, und zwar von der Spree über Buckow durch das Stobberthal zur Alten Oder, lebhaft erörtert wurde, um die bestehenden Kanäle zu entlasten. Der bald darauf ausbrechende Krieg schnitt jedoch alle weiteren Verhandlungen ab, die erst im Jahre 1843 bei eingetretenem Wassermangel in den Kanälen nach voraufgegangenen trockenen Jahren wieder aufgenommen wurden. Eine von der Regierung veranlasste Untersuchung führte zu dem Ergebniss, dass der Ausführung des vorgeschlagenen Kanals durch das Stobberthal sehr grosse bautechnische Schwierigkeiten entgegenstünden und ausserdem die Beschaffung einer genügenden Menge Speisewassers für die Scheitelhaltung dieses Kanals nicht einmal gesichert sei. Wenn die vorhandenen Kanäle ausgebaut würden, so sei der dritte Kanal, der sechsmal so viel kosten würde wie der Ausbau der vorhandenen, überhaupt nicht erforderlich. Darauf verfügte König Friedrich Wilhelm IV. am 16. Juni 1846, an demselben Jahrestage, an dem vor 100 Jahren der Finow-Kanal dem Verkehr übergeben wurde, den Ausbau dieses und des Friedrich Wilhelm-Kanals. Der Erweiterungsbau kam jedoch so langsam vorwärts, dass er im Finow-Kanal erst nach dem deutsch-französischen Kriege vollendet wurde, zu einer Zeit, als das Aufblühen von Handel und Verkehr im Deutschen Reiche bereits erkennen liess, dass der Erweiterungsbau nicht lange mehr dem gesteigerten Bedürfniss genügen würde.

Das Verlangen nach einer dritten Wasserstrasse zwischen Spree und mittlerer Oder war niemals zur Ruhe gekommen. Man glaubte jetzt die Verwirklichung des Planes dadurch fördern zu können, dass man auf einige vom Kanal zu erfüllende wichtige Nebenzwecke hinwies. Es liesse sich, so sagte man, einerseits eine Senkung des Wasserstandes in den Gewässern der Rüdersdorfer Kalksteinbrüche und in Folge dessen eine bessere Ausnutzung der letzteren ermöglichen; andererseits hatte die Stadt Berlin die Zuführung von Trinkwasser auf diesem Wege in Erwägung gezogen, und schon 1857 hatte die Stadt Müncheberg die Herstellung eines Kanals von der Spree durch das „Rothe Luch" zur Oder beantragt, um die dortigen Torf- und Braunkohlenlager besser ausnutzen zu können. Sodann liess Mitte der siebziger Jahre der Oder-Spree-Kanalverein zwei Entwürfe für eine dritte Wasserstrasse ausarbeiten, von denen der eine die Linie von Cöpenick über Buckow und Alt-Friedland nach Kienitz in Aussicht nahm, der die in der Kartenskizze (Abb. 358) bezeichnete Ostlinie zum wesentlichen Theil verfolgt.

Allen diesen Anträgen und Entwürfen konnte wegen der bereits erwähnten bautechnischen Schwierigkeiten keine Folge gegeben werden. Die letztgenannten Entwürfe gaben jedoch der Regierung Veranlassung, sie näher zu prüfen und Vorarbeiten für einen solchen Schiffahrtsweg ausführen zu lassen. Hieraus ging 1880 ein Entwurf hervor, der eine Kanalführung über Cöpenick, Buckow, Alt-Friedland nach Kienitz, sowie eine Abzweigung von Alt-Friedland über Wriezen nach Hohensaathen in Aussicht nahm. Ohne auf den Entwurf näher einzugehen sei nur bemerkt, dass nach Durchführung des Kanals durch die Seenkette östlich von Erkner, jenseits des Möllensees, mittelst eines Hebewerkes von 10,3 m Hubhöhe die + 42,3 m über NN (Normalnull) liegende Scheitelhaltung erstiegen werden sollte. Jenseits des Rothen Luchs sollte mittelst einer schiefen Ebene die 37,6 m tiefer liegende untere Haltung erreicht werden. Der Kanal sollte Schiffe von 45 m Länge, 6 m Breite, 1,50 m Tiefgang und 270 t Tragfähigkeit befördern, doch wurde auf die grossen bautechnischen Schwierigkeiten, namentlich auf den ungünstigen Baugrund für die grossen Bauwerke besonders hingewiesen. Von der Ausführung dieses Planes wurde Abstand genommen, weil man durch den Ausbau des Oder-Spree-Kanals für Fahrzeuge bis zu 500 t Tragfähigkeit, der in den Jahren 1887 bis 1890 stattfand, den Wünschen Schlesiens nach Herstellung eines Grossschiffahrtsweges nach Berlin entgegen kam und damit auch jenem Bedürfniss einstweilen genügt zu haben glaubte. Die Herstellbarkeit eines Kanals von gleicher Tragfähigkeit durch das Rothe Luch zur unteren Oder musste nach den stattgehabten Untersuchungen bezweifelt werden.

Die Wahl dieses Weges für einen Grossschiffahrtsweg von Berlin zur unteren Oder, der von Jahr zu Jahr immer nöthiger wurde und dessen Bau sich im Interesse des Binnenschiffahrtsverkehrs nicht länger mehr hinausschieben liess, schien deshalb von vornherein ausgeschlossen. Im Jahre 1898 gingen bereits 21800 Schiffe durch die Eberswalder und 32900 Schiffe durch die Liebenwalder Schleusen, womit die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreicht war. Die Frage der Kanalführung durch das Rothe Luch wurde jedoch später wieder angeregt, als der Binnenschiffahrtsverein für die wirthschaftlichen Interessen des Ostens die Ostlinie einem Bauentwurf zu Grunde legte, der mit dem von der Regierung für die Gesetzesvorlage ausgearbeiteten Plan eines Ausbaues des Finow-Kanals zu einem Grossschiffahrtswege in Wettbewerb treten sollte.

Die Westlinie (s. Abb. 358) verfolgt, unter möglichster Benutzung derselben, die alte Oder-Havel-

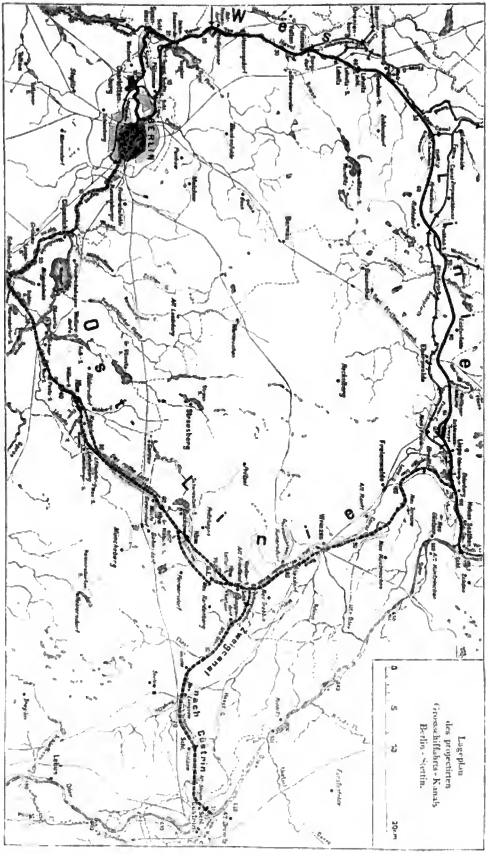


Abb. 358.

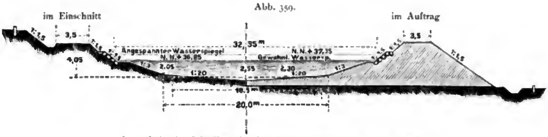
Wasserstrasse, so weit sie mit dem als maassgebend aufgestellten Grundsatz der Herstellung möglichst langer Haltungen und Zusammenfassen des Gefälles an wenigen Punkten sich verwenden liess. Den bestehenden Finow-Kanal können nur Fahrzeuge bis zu etwa 170 t benutzen, der neue Kanal soll dagegen Schiffen von 600 t Ladefähigkeit, die 65 m Länge, 8 m Breite und 1,75 m Tiefgang haben, den Verkehr gestatten. Da die unbequemen Schleusen bei Pinnow, Oranienburg und Malz schwer erweiterungsfähig sind, so sollen sie durch eine neue Linienführung umgangen werden. Das auf dieser ganzen Strecke vorhandene Gefälle wird durch die neue grosse Schleuse hinter dem Lehnitzsee überwunden. Wenn auch nun der zu erweiternde Malzer Kanal auf einer Strecke von 6,2 km benutzt wird, so ist doch ein Zusammengehen mit dem Finow-Kanal, der nur bei Ruhlsdorf gekreuzt wird, vermieden, um seine Scheitelhaltung zu umgehen. Die Scheitelhaltung des neuen Kanals soll in einer Höhenlage von + 36,85 m über NN auf einer Strecke von 50 km von Lehnitz bis nahe vor Liepe durchgeführt werden. Die Gestaltung des Geländes ermöglicht diese Scheitelhaltung

ohne grosse Erdarbeiten. Auf solche Weise wird das ganze Gefälle von 36 m, das der Finow-Kanal mit zwölf Schleusen überwindet, an eine Stelle zusammengelegt.

Von Liepe aus wird die bestehende Wasserstrasse bis Hohensaathen benutzt, wo eine grosse Schleuse für 600 t-Schiffe neu zu erbauen ist. Die vorhandenen kleinen Schleusen sollen für Flösse und kleine Fahrzeuge erhalten bleiben.

Die ganze Schiffahrtsstrasse erhält, von der Berliner Mühlendamm-Schleuse an gerechnet, eine Länge von 106,7 km, von der Schleuse bei Plötzensee aus eine solche von 99,5 km. Ihr Querschnitt ist in Abbildung 359 dargestellt. Im allgemeinen ist die Linienführung so gewählt, dass der Kanalwasserspiegel möglichst in der Höhe des Grundwasserspiegels des durchschnittenen Geländes zu liegen kommt, weshalb tiefere Einschnitte vermieden sind. Dagegen sind bei Eberswalde zwei Dammschüttungen, die eine nach dem Ueberschreiten der Stettiner Eisenbahn (in Abb. 358 bei km 82), die andere bei Durchquerung des Ragöser Thales (in Abb. 358 bei km 85,8), in Aussicht genommen. In diesen Dammstrecken erhalten Sohle und Böschungen des Kanalbettes eine 60 cm dicke Lehmschicht, um sie undurchlässig zu machen. Solche Lehmbedeckung ist da, wo das Grundwasser unter dem Kanalspiegel liegt, aus dem gleichen Grunde erforderlich, aber nur 30 cm dick. Die Kanalsohle soll eine Senkung nach der Mitte zu erhalten (s. Abb. 359), weil diese Form sich bei den märkischen Wasserstrassen erfahrungsgemäss im Laufe der Zeit von selbst bildet.

Abb. 359.



Querschnitt der Westlinie des Grossschiffahrts-Kanals Berlin-Stettin.

Der Scheitelstrecke soll das Wasser aus der Havel durch den Zehdenick-Liebenwalder Kanal zugeführt werden. Diese Wasserentziehung, die sich auf höchstens 2 cbm in der Secunde bei täglich vierundzwanzigstündiger Betriebszeit belaufen wird, erscheint in Anbetracht der die Ufer der oberen Havel begleitenden sehr nassen Wiesen unbedenklich, da die Havel bei trockener Jahreszeit etwa 5, bei Hochwasser etwa 75 cbm Wasser in der Secunde abführt. Sollten sich dennoch Unzuträglichkeiten einstellen, so müsste durch ein bei Lehnitz vorgesehenes Pumpwerk das erforderliche Speisewasser aus der unteren Havel in die Scheitelhaltung gehoben werden.

Die bei Plötzensee, Spandau, Liepe und Hohensaathen zu erbauenden Kammerschleusen (die bei Plötzensee vorhandene Schleuse ist für Schiffe von 600 t Ladefähigkeit zu klein) für 600 t-Schiffe sollen eine nutzbare Länge von 67 m, 9,6 m Breite und 3 m Drempeltiefe erhalten, so dass zwei Finowkähne zugleich in ihnen Platz haben. Die Lehnitzer Schleuse dagegen soll 85 m lang werden, um vier Finowkähne aufzunehmen. Um nöthigenfalls Schleusungswasser ersparen zu können, werden die Endschleusen der Scheitelhaltung bei Lehnitz und Liepe Sparbecken erhalten, wie sie beim Elbe-Trave-Kanal sich im Gebrauch befinden und bewährt haben. Die fünf Schleusen im Abstieg zum Oderthal erhalten je 7,2 m Gefälle. Da man jedoch bezweifelt, dass diese Schleusentreppe zur Bewältigung des Verkehrs ausreichen wird, namentlich dann nicht, wenn Betriebsstörungen, selbst auf kurze Zeit, eintreten, so soll neben derselben noch eine schiefe Ebene für den Auf- und Abstieg der Schiffe angelegt werden. Für eine doppelte Treppe grosser Schleusen möchte es an Wasser mangeln.

Die über den Kanal zu erbauenden Wegebrücken werden in Eisen mit 40 m Spannungsweite und so hoch ausgeführt, dass bei Hochwasser eine 4 m hohe, lichte Durchfahrt bleibt. Wenn der alte Finow-Kanal für die Kanalschiffahrt erhalten bleibt, würde die Leistungsfähigkeit beider Kanäle bei täglich vierundzwanzigstündigem Betrieb in Plötzensee 6528000 t, bei Hohensaathen 6912000 t jährlich betragen. Die Baukosten des 99,5 km langen Kanals sind auf 39860000 Mark veranschlagt; wenn jedoch die in Aussicht genommene Verlängerung des Vorfluthkanals von Crieort (unterhalb Hohensaathen an dem dort bereits vorhandenen alten Vorfluthkanal) nach Schwedt auch zur Ausführung kommt, dann treten noch 2140000 Mark hinzu.

Hier sei bemerkt, dass bei der Linienführung des Kanals auf eine Verbesserung der landwirthschaftlichen Verhältnisse nach Möglichkeit Bedacht genommen ist. Durch die Senkung des Grundwasserspiegels wird vielfach eine Verbesserung nasser Wiesen, besonders der an den Havelufern, bewirkt; an anderen Stellen wird die jetzt mangelhafte Vorfluth verbessert und eine bequeme Ent- und Bewässerung ermöglicht werden.

Als der amtliche Entwurf der Westlinie im Jahre 1898 bearbeitet wurde, liess, wie bereits erwähnt, der Binnenschiffahrtsverein für die wirth-

schaftlichen Interessen des Ostens einen Entwurf für die Ostlinie ausarbeiten, der sich in der Linienführung im allgemeinen dem bereits 1880 seitens der Regierung aufgestellten anschloss, jedoch in den Haltungen wesentlich von ihm abwich. Die Linienführung ist aus der Kartenskizze so klar ersichtlich, dass sie eine besondere Beschreibung entbehrlich macht. Charakteristisch wird der Längenschnitt von Kagel an, wo die vom Kanal durchlaufenen Seen — der Elsen-, Bakerow-, Bauern- und der Liebenberger See — bis zur Sohle trocken gelegt werden. Sodann tritt der Kanal in den die Wasserscheide bildenden Hochmoor, das „Rothe Luch", der in seiner ganzen Länge, die etwa 10 km beträgt, durchschnitten wird. Diesem Einschnitt ist die Durchführung der auf + 32,2 m über NN liegenden Spreewasserspiegels in einer einzigen Haltung bis Alt-Friedland zu Grunde gelegt; das erfordert im Rothen Luch eine Tiefe des Einschnitts bis zu 19 m. Im Luch folgt auf eine 2—3 m hohe Torfschicht eine dünne Schicht aus Wiesenkalk und darunter bis zur Kanalsohle feinster Fliesssand, dessen Abbau bei dem in trockener Jahreszeit 0,5 m unter dem Gelände liegenden Grundwasserstand nach dem Urtheil Sachverständiger fast unausführbar scheint, jedenfalls sehr langwierig und äusserst kostspielig sein würde. Nicht minder grosse Schwierigkeiten würde es bereiten, standfeste Böschungen in dem fliessenden Sande herzustellen und zu erhalten. Da ein Umgehen des Rothen Luchs, der Wasserversorgung in der Scheitelhaltung wegen, unmöglich ist, so suchte man in einer Variante des Entwurfs die Schwierigkeiten durch Höherlegen der Scheitelhaltung im Rothen Luch um 11 m zu vermindern, muss dann aber in irgend einer anderen Weise die Scheitelhaltung mit Wasser versorgen und zum Auf- und Abstieg grosse Hebewerke bauen, deren Ausführung bei dem schlechten Baugrunde kaum zu bewältigende Schwierigkeiten befürchten lässt. Selbst bei der tieferen Lage der Kanalsohle würde die Wasserversorgung der Scheitelhaltung auf Pumpwerke angewiesen sein, da die Entnahme der ganzen Menge des erforderlichen Speisewassers für den Kanal aus der Spree in Rücksicht auf die Wasserverhältnisse Berlins nicht statthaft wäre.

Aus diesen Umständen mag es sich erklären, dass die Baukosten des Wasserweges in der Ostlinie sich auf 30 Millionen Mark höher stellen, als die der Westlinie, ausserdem ist die Strecke 10 km länger, als die letztere. Dagegen bietet die Ostlinie Gelegenheit, durch einen Zweigkanal von Alt-Friedland nach Cüstrin auch einen Grossschiffahrtsweg nach der mittleren Oder zu schaffen. Die Baukosten dieses Zweigkanals sind auf 12 232 000 Mark veranschlagt. r. [7603]

Die Luxferprismen und ihre elektrolytische Bindung.

Von Professor K. F. ZECHNER.

Mit vierzehn Abbildungen.

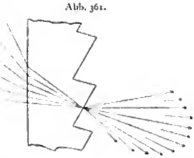
Die Nothwendigkeit, den Raum für menschliche Wohn- und Arbeitsstätten in den grossen Städten bis ins kleinste auszunutzen, zwingt die Einwohner, die Häuser nicht nur möglichst enge an einander, sondern auch möglichst hoch zu bauen. Für den Weg des Tageslichtes bleibt dann nur der enge Spalt übrig, den schmale Strassen oder enge Hofräume nach oben zu offen lassen und, mathematisch genommen, könnten nur so viele schräg einfallende Lichtstrahlen in unsere Wohnräume dringen, als es die Höhe der gegenüberliegenden Häuser eben erlaubt. Die senkrecht von oben nach unten in den Strassen- oder Hofschacht fallenden Strahlen müssten ungenutzt bleiben. Dass dem nicht ganz so ist, hat seine Ursache darin, dass die Gebäudeflächen, ihre Verglasungen und eventuell glänzenden Metall- und Steintheile, sowie bis zu einem gewissen Grade auch das Steinpflaster, auf das sie treffende Licht so zerstreuend einwirken, dass es unseren Wohnräumen zu gute kommt. Jedermann weiss, dass eine frisch und hell gestrichene Wand eines gegenüberstehenden Gebäudes die Helligkeit in unseren Wohnräumen bedeutend erhöht.

Abb. 360.



Wo nun Wohnräume mit ihrer Fensterlage in solch enge Lichtschachte ausmünden, werden schon seit langer Zeit Glasspiegel angewendet, um die Helligkeit im Innern der Wohnungen zu steigern; einen Spiegel, mit der Spiegelseite nach oben gekehrt und an der Aussenseite der Fenster so angebracht, dass er mit der Fensterfläche einen

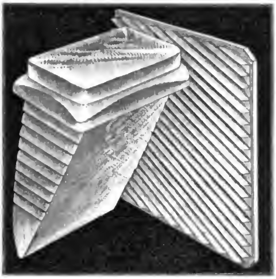
Abb. 361.



Winkel von 45 Grad einschliesst, sehen wir häufig mit Erfolg für die Helligkeitssteigerung angewendet. Der durch den Lichtschacht vertical einfallende Lichtstrahl trifft die Spiegelfläche unter einem Einfallwinkel von 45 Grad und gelangt, unter dem gleichen Winkel gegen die Fenstertafel reflectirt, in horizontaler Richtung voll und ganz in den Wohnraum. Mit solchen

Spiegelglasreflectoren ist es also möglich, eine Summe von Lichtstrahlen nach dem Wohnraume zu leiten, die in ihrem Querschnitte der Projection der Spiegelfläche gleichkommt, oder kurz, alle

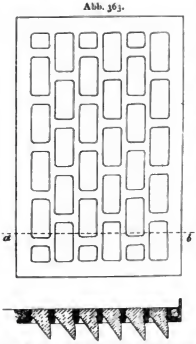
Abb. 362.



Multiprisma und Luxferprismentafel.

auf die Spiegelfläche auffallenden Lichtstrahlen können für die specielle Raumbeleuchtung ausgenutzt werden. Bringt man daher eine Spiegelfläche von solcher Grösse und so an, dass die Fensteröffnung als ihre Aufrissprojection angesehen werden kann, so muss das eingeführte Lichtquantum vollständig dem gleichkommen, das ein eben so grosses Oberlicht dem Raume zuführen würde.

Abb. 363.



Multiprismenplatte in der Ansicht von oben und im Querschnitt bei *a b*.

Die Nachtheile, die eine solche Lichtzuführung aber mit sich bringt, sind so vielfacher Art und oft so empfindlich, dass wir sie stets nur im äussersten Nothfalle angewendet finden. Zunächst ist die unter einem Winkel von 45 Grad geneigte Spiegelfläche nur darauf berechnet, das durch den Lichtschacht vertical auffallende Licht zu verwerthen, während es dem schräge einfallenden und dem zerstreuten Licht geradezu hinderlich ist, in den Wohnraum zu gelangen. Diesen Verlusten wäre nur durch die Vergrösserung der

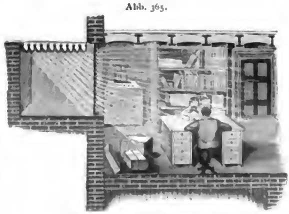
Abb. 364.



Anwendung der Luxferprismenmarquise für Kellerräume.

Spiegelreflectoren vorzubeugen, die aber weitere Nachtheile nach sich zöge und auch einer ganz bestimmten Begrenzung durch die Grösse der Fensterfläche unterliegt. Besonders beeinträchtigt aber wird diese Art der Lichtzuführung dadurch, dass die nothwendigerweise an der Aussenseite des Gebäudes angebrachte Spiegelfläche zugleich ein Staub- und Russfänger par excellence ist, also durch den Licht nicht reflectirenden und Licht nicht durchlassenden Staubbelag sehr bald aufhört, eine Spiegelfläche zu sein, selbstverständlich dann auch aufhört, reflectirend zu wirken. Der Spiegel würde also einer unausgesetzten Reinhaltung bedürfen, welche nicht stets und überall möglich ist. Die Befestigung der Spiegelfläche erfordert feste Rahmung und feste Streben, um Wind und

Abb. 365.



Anordnung einer Multiprismenplatte in Verbindung mit Luxferprismen für Kellerräume.

Wetter Stand halten zu können; eine Forderung, die ebenfalls der Grösse der Spiegelfläche grosse Beschränkung auferlegt. Auch ist die Spiegelfläche durch ihr nach Obengekehrtsein der Zertrümmerung durch von der Dachfläche sich loslösende Eindeckungstheile nur zu leicht ausgesetzt

und erheischt so bedeutende Ersatzkosten. Alle diese Nachtheile werden aber noch dadurch überboten, dass ein so angebrachter Spiegelreflector jeder unter ihm liegenden Fensteröffnung die Lichtzufuhr absperrt, eine Wirkung, die von den Unterwohnern nicht immer stillschweigend hingenommen wird. Die Anbringung von Spiegelreflectoren wird deshalb den Besitzern mehrstöckiger Gebäude in den meisten Fällen nur in der untersten Etage gestattet.

Abb. 366.



Der Maschinenraum der Königlichen Münze in Berlin.

Durch eine amerikanische Erfindung, die seit wenig mehr als einem Jahre auch in Deutschland Eingang gefunden hat, wird nun allen diesen Nachtheilen der Spiegelreflectoren vorgebeugt, und wie dem Guten immer das Bessere folgt, noch andere wesentliche Vortheile erreicht. Die Theorie, auf welcher diese neue Art der Lichtzuführung für Wohn- oder Arbeitsräume beruht, ist dieselbe, welche der Brechung der Lichtstrahlen durch ein Glasprisma zu Grunde liegt.

Die bekannten Brechungsgesetze für ein Glasprisma geben uns die Möglichkeit, den brechenden Winkel eines Prismas so zu wählen, dass der unter einem bestimmten Winkel einfallende Lichtstrahl auch unter einem bestimmten Winkel wieder aus demselben heraustreten wird; mithin kann, wenn es für Beleuchtungszwecke vortheilhaft erscheint, der auf die Fensterfläche schräg auffallende Lichtstrahl in den Wohnraum horizontal eingeführt werden. Das ist das Grundprincip der Luxferprismen.

Soll aber das Prisma seinen Zweck ganz erfüllen, so muss es auch die ganze Fensteröffnung in Anspruch nehmen, wodurch aber die geneigte Prismafläche weit in den Raum hineinragen würde; ein Umstand, der sich sowohl in der dadurch hervorgerufenen Raumverminderung, als beim nothwendigen Oeffnen und Schliessen der Fenster sehr unangenehm fühlbar machen müsste. Man könnte nun statt eines grossen Prisma eine ganze Reihe kleinerer Prismen von gleichem Neigungswinkel über einander stellen, hätte aber dann wieder den Nachtheil, dass die entstehenden Fugen oder die zur Bindung nothwendigen, Licht nicht durchlassenden Mittel eine Herabsetzung der Lichtzuführung nach sich ziehen würden. Um auch diesem Nachtheil so weit als möglich vorzubeugen, stellte man Glasplatten von der Grösse eines Quadratdecimeters her und versah die eine Fläche mit Riffen, welche in ihrem Querschnitt dem bedingten Prismaprofil gleichkommen; der Querschnitt einer solchen Glasplatte (Abb. 360) zeigt sich somit gezahnt. Das frei von oben und auf die verticale Fläche des Prisma einfallende Licht erleidet somit beim Austritt eine Brechung, durch welche es unter viel geringerem Winkel nach dem Innenraum weitergeführt wird, als es auf directem Wege gelangen könnte; ohne also

Abb. 367.



Derselbe Maschinenraum belichtet vermittelst Luxferprismen.

die Lichtzuführung zu vermehren, findet doch eine bedeutend vortheilhaftere Lichtausnutzung statt. Jede einzelne Riffe wirkt als Prisma, und an jeder nach unten geneigten Rifffläche gelangt

Abb. 368.



Das technische Bureau im Kaiserlichen Reichs-Postamt.

mindestens eine Strahlengruppe zum horizontalen Austritt, kann somit die der Fensterfläche gegenüberliegende Wandfläche erreichen, wie sich aus unserer Abbildung 361 ergiebt. Es gelangen somit alle Lichtstrahlen, welche einen bestimmten, unter sich gleichen Neigungswinkel gegen die ebene Aussenseite der Prismatafel haben, horizontal in den Raum und alle anderen, ihnen benachbarte Strahlen entsprechend zerstreut in den Innenraum. Man hat also nur nöthig, den Einfallwinkel zu bestimmen, unter welchem die meisten Lichtstrahlen nach der Fensterfläche gelangen, um die Prismentafeln, die mit verschiedenen Neigungswinkeln hergestellt werden, so zu wählen, dass sie den grössten Effect geben. Auch ist es möglich, den verschiedenen Beschäftigungsarten, die sich im Raume vollziehen sollen, besonders Rechnung zu tragen. Erfordert ein Raum eine durchgehend gleichmässige Beleuchtung, so wird sich eine Führung der Lichtstrahlen in horizontaler Richtung mehr empfehlen, als in Räumen, wo vorzüglich in Tischhöhe gearbeitet wird, wie beim Zeichnen und wie bei der Schreibarbeit. Für letztere Zwecke wird man mehr Gewicht darauf legen, die Lichtstrahlen in einer der horizontalen zwar nahen, aber möglichst geneigten Richtung auf die Arbeitsfläche zu leiten.

Auf alle Einzelfälle näher einzugehen, ist hier wohl nicht die geeignete Stelle; es mag genügen, darauf hinzuweisen, dass die fabriksmässige Herstellung der Luxferprismen heute bereits so weit vorgeschritten ist, um allen Ansprüchen von Seite der Praxis vollauf genügen zu können. Nicht unerwähnt aber darf bleiben, dass wir in unserer Erörterung bisher immer nur von der Voraussetzung ausgegangen sind, dass die Innenbeleuchtung durch eine vertical gestellte Fensterfläche erfolgen soll, aber wir liessen alle jene Kellerräume unberücksichtigt, die durch ein Oberlicht eine sehr beschränkte Lichtzuführung erhalten. Für solche Räume findet die ausschlaggebende Lichtzuführung, vorausgesetzt, dass diese in einer schmalen Gasse oder in einem engen Lichtschacht vor sich gehen soll, fast nur durch die vertical niederfallenden Lichtstrahlen statt, weil die das Oberlicht umgebenden Gebäude ein geneigtes Einfallen der Lichtstrahlen und eine dadurch mögliche Vergrösserung des einfallenden Lichtkegels nur in sehr beschränktem Maasse gestatten.

Für solche Oberlichtöffnungen dient eine besondere Art von Glasprismen, welche unter dem Namen Multiprismen hergestellt und in Combination mit den Luxferprismen zur Anwendung kommen.

Abb. 369.



Derselbe Raum belichtet vermittelst Luxferprismen.

Im mathematischen Sinne genommen, sind die Multiprismen keine eigentlichen Prismen, denn sie sind nicht von ebenen, sondern von convexen Flächen begrenzt und zeigen an den Schmalseiten Riffe, ganz analog denen der Luxfer-

prismentafeln. Unsere Abbildung 362 zeigt links ein solches Multiprisma in der Ansicht und rechts eine Luxferprismentafel. Abbildung 363 veranschaulicht die Art und Weise, wie die Multiprismen in ein eisernes Rahmengestell eingefügt sind und zu einer grossen Platte vereinigt werden. Auch ist in dem Schnittbild deutlich zu erkennen, in welcher Weise die zwischen Rahmen und Prismen offen bleibenden Fugen mit einer Cementmasse ausgefüllt werden. Die den geriffelten Luxferprismentafeln ähnlich gestalteten Seitenwandungen ermöglichen es, das von beiden Enden der Strasse etwa einfallende Licht, ebenso wie die vertical von oben nach unten gelangenden Lichtstrahlen unter einem Winkel nach dem Kellerraum zu leiten, der gegen die horizontale Richtung schon ziemlich gross ist. Wird nun am Längsrand des mit solchen Multiprismenplatten versehenen Oberlichtes und gegen den Tiefraum des Kellers gekehrt eine Platte mit Luxferprismen in einem Scharnier aufgehängt, so dass sie mittelst einer über eine feste Rolle geleiteten Schnur gegen das Oberlicht zu beliebig gehoben werden kann, so kann das durch die Multiprismen schon vortheilhaft eingeführte Licht nach jeder beliebigen Richtung hin im Kellerraum weitergeführt werden. Diese Marquisen werden auch mit Vortheil bei den gewöhnlichen Fensteröffnungen angewendet, wobei die letzteren ihre gewöhnliche Verglasung beibehalten. Sie gestatten auch da, dem Licht seinen normalen Eintritt in den Raum freizulassen und treten nur für besondere Beschäftigungszwecke in Action.

Abb. 370.



Anbringung der Luxferprismenmarquisen vor den Fenstern des in den Abbildungen 368 und 369 dargestellten Raumes.

Unsere Abbildung 364 veranschaulicht die Anwendung einer Luxferprismenmarquise und Abbildung 365 die Anordnung einer Multiprismenplatte in Verbindung mit Luxferprismen für Kellerräume.

Die Abbildungen 366 und 367, die nach photographischen Aufnahmen hergestellt sind, geben ein anschauliches Bild von der Vermehrung des Beleuchtungseffectes bei Anwendung von Luxferprismen in Kellerräumen.

In gleicher Weise geben die Abbildungen 368 und 369 die Steigerung des Beleuchtungseffectes wieder, welcher durch Luxferprismen in einem Raume mit gewöhnlicher Fensteranlage hervorgerufen wurde. Abbildung 370 zeigt die Anbringung der Luxferprismenmarquisen an den Fenstern des in den Abbildungen 368 und 369 dargestellten Raumes.

(Schluss folgt.)

Fortschritte in der Herstellung farbiger Photographien.

Auf dem Gebiete der Farbenphotographie sind bekanntlich irgend welche principielle Neuerungen schon lange Zeit nicht mehr zu verzeichnen gewesen. Aber nachdem die Durchführbarkeit der Herstellung farbiger Bilder direct nach der Natur nach dem Verfahren von Ducot du Hauron erwiesen ist, hört man nicht auf, sich damit zu beschäftigen, und den Dreifarbendruck durch Einführung kleiner Verbesserungen und Vereinfachungen immer mehr auszubilden.

Die Herstellung der Farbenfilter ist wesentlich vereinfacht, seit man die Benutzung der in der Masse gefärbter Gläser aufgegeben und an ihre Stelle Spiegelscheiben gesetzt hat, welche mit durch Anilinfarben gefärbten Gelatineschichten übergossen sind. Freilich ist die Auswahl der erforderlichen Farbstoffe sowie die Feststellung der Intensität der durch sie bewirkten Färbung keineswegs eine leichte Sache, aber es fehlt Demjenigen, der sich in dieses Gebiet einarbeiten will, nicht an Hilfsmitteln; die Variation in den

Färbungen, welche er vorzunehmen vermag, ist unendlich.

Für die Herstellung der drei verschieden gefärbten Diapositive, welche über einander gelegt das farbige Bild ergeben, bedient man sich schon längst der Chromatgelatine. Das hat seinerzeit schon Selle gethan, aber er fand dabei die Schwierigkeit, dass es ihm kaum gelang, auf einer klaren Gelatine die Halbtöne des Bildes hervorzubringen. Dies scheint um so auffallender, da doch der Pigmentprocess sonst gerade derjenige ist, bei dem die Abstufungen in den Schatten am schönsten und treuesten wiedergegeben werden. Schliesslich zeigten die Gebrüder Lumière, dass die Entstehung von Halbtönen beim Copiren auf Bichromatgelatine nur dann in regelmässiger Weise vor sich geht, wenn die Gelatine durch irgend einen festen Körper getrübt ist. Seitdem man diese Erkenntniss gewonnen hat, copirt man auf Bromsilber-Emulsionen, welche ausserdem durch Tränken mit Kaliumbichromat in der gleichen Weise lichtempfindlich gemacht sind, wie Pigmentpapier. Nach der Entwickelung durch heisses Wasser kann man aus der unlöslich gebliebenen Gelatine das Bromsilber durch Fixirnatron beseitigen und die klargewordene Gelatine mit Anilinfarbstoffen beliebig färben. Die Firma Lumière selbst hat in dieser Weise hergestellte, ausserordentlich schöne Diapositive zu Projectionszwecken in den Handel gebracht. In neuerer Zeit hat die Berliner Firma Dr. Adolf Hesekiel & Co. den Dreifarbendruck auch den Amateuren zugänglich gemacht, indem sie geeignete Apparate und Utensilien in den Handel bringt. Eine hübsch ersonnene Schiebecassette, welche mit den erforderlichen Lichtfiltern combinirt ist, gestattet die Herstellung der drei Aufnahmen unmittelbar hinter einander auf einer und derselben Glasscheibe. Diese drei Aufnahmen werden dann copirt und zwar die eine auf einer Glasdiapositivplatte, deren Silberbild durch nachträgliche Behandlung mit rothem Blutlaugensalz und Eisen in ein blaues Bild verwandelt wird. Die beiden anderen Aufnahmen copirt man in der soeben besprochenen Weise auf mit Kaliumbichromat behandelten Bromsilbergelatine-Emulsionen, welche auf Celluloidfilms aufgetragen sind. Nach dem Entwickeln wird der eine dieser Films roth, der andere gelb gefärbt; auf einander gelegt und mit einander verklebt liefern die drei Bilder farbige Aufnahmen von überraschender Naturwahrheit.

Selbstverständlich lassen sich auf diese Weise nur Abbildungen von vollständig ruhigen Gegenständen herstellen; diese Beschränkung wird dem Dreifarbendruck wohl noch auf lange Zeit anhaften, da, ganz abgesehen von der Nothwendigkeit, drei Aufnahmen hinter einander machen zu müssen, insbesondere auch die langen Expositionszeiten die Aufnahme bewegter Gegenstände verbieten. S. [7610]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Von den vielen merkwürdigen Dingen, welche sich beim Studium des Glases uns offenbaren, ist im *Prometheus* schon oft die Rede gewesen. Aber das Glas ist ein Thema, welches man so leicht nicht erschöpft, immer und immer wieder drängen sich neue Gesichtspunkte uns auf, und wenn wir ihnen auf den Grund gehen, so kommt nicht selten etwas technisch sehr Interessantes dabei heraus.

Die Betrachtung des Glases als eine fest gewordene Flüssigkeit, als eine starre Lösung, hat sich erst in den letzten Jahren eingebürgert. Aber immer mehr sehen wir ein, dass diese Anschauungsweise so recht eigentlich der Schlüssel zu dem Verständniss all der vielen merkwürdigen Erscheinungen ist, die wir am Glase beobachten. Das Glas ist ein Ueberschmelzungsproduct, und wenn solche im allgemeinen recht vergänglicher Natur zu sein pflegen, so macht eben das Glas die eine Ausnahme von der Regel und verbleibt mit solcher Hartnäckigkeit in dem überschmolzenen Zustande, dass wir es zu den unveränderlichsten unter unseren technischen Materialien rechnen können. Freilich giebt es auch für das Glas Verhältnisse, unter denen es in die ihm vorgeschriebene feste Form übergeht und krystallinische Structur annimmt. Der Erste, der diese Thatsache feststellte und sich lange mit ihr beschäftigte, war Réaumur, der sich mit diesen Arbeiten grösseres Verdienst, wenn auch weniger Ruf erwarb, als durch seine Erfindung des achtzigtheiligen Thermometers.

Réaumur begnügte sich bekanntlich nicht damit, festzustellen, dass das Glas bei längerem Erhitzen auf Temperaturen, welche seinem Schmelzpunkte nahekommen, durch allmähliche Krystallisation undurchsichtig wird. Er beobachtete vielmehr, dass das so getrübte Glas einen vollständig porzellanartigen Charakter annimmt, und er glaubte damit den Schlüssel zu der damals noch unbekannten Herstellung des Porzellans gefunden zu haben. Aber die Fabrikation porzellanartiger Waaren auf diese Weise erwies sich doch als zu umständlich und kostspielig, die Versuche wurden daher nicht fortgeführt, sondern hatten nur das eine nützliche Resultat, dass sie den Anstoss zu der Fabrikation des sogenannten Frittenporzellans gaben, welches eine Zeit lang sich der grössten Beliebtheit erfreute und heute noch zu den kunstgewerblichen Seltenheiten und Kostbarkeiten gehört.

Dass das Porzellan sich schliesslich als etwas ganz Anderes erwies, als die Réaumurschen Entglasungsproducte, das ist zur Genüge bekannt. Aber wenn wir ganz absehen von der Herstellungsweise, so finden wir doch eine grosse Aehnlichkeit zwischen dem echten und dem Réaumurschen Porzellan. Das echte Porzellan ist bekanntlich dadurch charakterisirt, dass in ihm der keramische Scherben zum Theil vollkommen in Fluss gekommen ist, so dass er keine Hohlräume mehr enthält. Nur die allerschwerschmelzbarsten Antheile der Porzellanmasse sind noch im festen Zustande erhalten und durchsetzen den verglasten Scherben. Im Réaumurschen Porzellan haben wir auch eine glasige Masse, welche mit festen Partikeln, nämlich den bei der Entglasung allmählich sich bildenden Kryställchen erfüllt ist. Porzellan sowohl, wie das Réaumursche Product charakterisiren sich physikalisch als dasselbe, nämlich als breiige Massen, in welchen der flüssige An-

theil eine überschmolzene Substanz, eine starre Lösung darstellt.

Weil nun das Réaumursche und das echte Porzellan physikalisch so ähnlich constituirt sind, so müssen ihnen auch gewisse Eigenschaften gemeinsam sein. Das ist denn auch in der That der Fall. Ein besonders wichtiger Unterschied des Porzellans von dem Glase, mit dem es doch sonst in so manchen Stücken concurrirt, besteht darin, dass es viel fester ist als dieses. Es ist zwar zerbrechlich, aber es bricht lange nicht so leicht wie Glas. Es zeigt beim Bruch auch nicht dieselbe Tendenz zu splittern und sehr muschelige Bruchflächen zu erzeugen. Es lässt sich zur Noth mit dem Meissel bearbeiten und zertheilen und es erträgt viel höhere Belastungen als das Glas.

Alle diese charakteristischen Merkmale des Porzellans finden sich nun auch beim Réaumurschen Porzellan. Das Glas hat somit, indem es in den vorhin erwähnten breiigen Zustand überging, etwas von den Eigenschaften angenommen, welche die Hauptmerkmale des anderen technisch wichtigen breiig constituirten Silicates sind.

Dass dies so ist, hat man lange Zeit gewusst. Trotzdem scheint Niemand sich die Frage vorgelegt zu haben, ob man sich denn wirklich mit dem Ergebniss zufrieden geben müsse, zu welchem der alte Réaumur vor etwa zweihundert Jahren gekommen ist, nämlich mit der Ueberzeugung, dass das von ihm durch Entglasung des Glases hergestellte Product wissenschaftlich zwar sehr interessant, technisch aber völlig werthlos sei. Obgleich Jedermann sehr davon durchdrungen ist, dass die Hilfsmittel der Technik sich seit zweihundert Jahren sehr vermehrt haben, obgleich wir Alle zugeben, dass heute gar Manches sich mit Vortheil verwirklichen lässt, woran noch vor wenigen Jahrzehnten gar nicht zu denken war, so hat sich doch Niemand gefunden, der es gewagt hätte, an den Resultaten Réaumurs zu rütteln. Manche Leute geniessen eben eine ganz unglaubliche Autorität. Réaumur gehört zu diesen Leuten, das sehen wir ja auch an seinem Thermometer, welches die Menschheit noch immer nicht dahin werfen will, wo es hingehört, nämlich in die Rumpelkammer.

Es war ein Landsmann des alten Réaumur, der französische Techniker Garchey, welcher endlich sich wieder an das alte Problem heranwagte und dasselbe mit neuzeitlichen Mitteln aufs neue bearbeitete. Dabei wurde die Hauptschwierigkeit, welche zu der Verwerfung des Réaumurschen Porzellans geführt hatte, sehr glücklich in der Weise umgangen, dass man das Verfahren auf Dinge anwandte, bei denen diese Schwierigkeit nicht in Betracht kommt. Das Porzellanartigwerden des Glases erfolgt nämlich bei der beginnenden Erweichung desselben und erfordert eine gewisse Zeit. Indem man nun früher immer versucht hatte, Glaswaaren, denen die Form bereits durch Blasen gegeben war, nachträglich in porzellanartige Gebilde zu verwandeln, hatte man stets mit den dabei auftretenden Deformirungen der Objecte kämpfen müssen. Garchey hatte die glückliche Idee, die Formirung der Objecte nach der Entglasung vorzunehmen. Er stellt sein Glas her (wobei er zweckmässig eine notorisch zum Entglasen neigende Zusammensetzung wählen wird), verwandelt es dann durch irgend welche Zerkleinerungsmittel in ein gröbliches Pulver, erhitzt dieses im Flammofen lange genug und hoch genug, um die Entglasung einzuleiten, und formt nun erst das breiartig gewordene Material mit Hilfe von kräftigen Pressen.

Dass man auf diese Weise nicht Vasen, Tassen und Nippfigürchen herstellen wird, liegt auf der Hand. Für diese hat eine Erhöhung der Festigkeit und Härte auch wenig Bedeutung. Sehr wichtig aber ist eine solche Veränderung da, wo es sich um Objecte handelt, welche einer starken Beanspruchung ausgesetzt werden sollen, also insbesondere für Baumaterialien. Wand- und Fussbodenbeläge, Mauerbekleidungen, Trottoirs auf vielbegangenen Brücken u. s. w., das sind geeignete Verwendungen für das neue Material, welches in Erinnerung an seine intermediäre Stellung zwischen Glas und Porzellan den Namen „Keramo“ erhalten hat.

„Keramo“ wird schon in einer ganzen Anzahl von Fabriken, welche Licenzen der Garcheyschen Patente erworben haben, fabricirt, in Deutschland von den Glashüttenwerken Adlerhütte, A.-G., in Penzig. Seiner äusseren Erscheinung nach erinnert das Material an weissen Granit, besonders im geschliffenen und polirten Zustande. Natürlich kann es mit allen den Hilfsmitteln, welche der Glastechnik für solche Zwecke zu Gebote stehen, gefärbt werden. In seiner milchweissen Naturfarbe ist es aber doch wohl am hübschesten.

Dass „Keramo“ theurer ist als Steinzeugfliesen, ist anzunehmen. Dafür ist es aber auch viel härter und undurchlässiger als diese, ja es übertrifft in dieser Hinsicht sogar den Granit. Da es widerstandsfähig und undurchdringlich ist, wie das Glas, aus dem es ja im Grunde besteht, so bietet es auch dem Frost und der Feuchtigkeit keine Angriffspunkte für ihre verheerende Thätigkeit.

Auf der letztjährigen Pariser Ausstellung begegnete man dem Keramo ziemlich häufig. Auf der vielbegangenen neuen Brücke, dem Pont Alexandre III war es als Trottoirbelag und Balustradenverkleidung verwendet. Für derartige ornamentale Benutzungen kommt namentlich auch der Umstand in Betracht, dass man dem Keramo bei der Pressung, durch welche es entsteht, jedes beliebige Ornament aufprägen kann.

Wenn der alte Réaumur heute wieder auf die Erde käme, so würde er sehr erstaunt sein, zu sehen, in welcher sinnreichen Weise das Problem schliesslich gelöst worden ist, auf welches er so viel Mühe und Zeit verwendet hatte, bis er es schliesslich als unlösbar aufgab. Daraus darf man aber dem alten Herrn keinen Vorwurf machen. Gesetzt selbst den Fall, er wäre auf den Gedanken gekommen, der Deformirung seiner Erzeugnisse dadurch entgegen zu arbeiten, dass er die Formung erst nach der Entglasung vornahm — wer hätte ihm in jener Zeit starke Pressen zur Bearbeitung eines glühenden Materials gebaut? Wer hätte damals den Werth des so erzeugten neuen Baumaterials zu würdigen und zu schätzen verstanden?

Mit dem Réaumurschen Porzellan ist es gegangen, wie mit so manchen anderen Dingen: Die Zeit, in der es gefunden wurde, war noch nicht reif, es zu verstehen oder zu verwerthen. Gar manche unserer heutigen Entdeckungen, denen vorläufig noch die technische Bedeutung mangelt, werden vielleicht unseren Enkeln werthvolle Früchte tragen.

WITT. [7609]

* * *

Ungeschweisste Ketten. Die Herstellung naht- oder schweissloser Ketten durch Walzen, wie es durch den Director O. Klatte in dem Kettenwalzwerk Germania bei Neuwied so weit technisch entwickelt worden war, dass diesem Verfahren und der darauf gegründeten Industrie die Zukunft gesichert schien, wurde im *Prometheus*, VI. Jahrgang, S. 71, ausführlich beschrieben. Die damals an diese viel Aufsehen erregende Erfindung geknüpften Hoffnungen gingen nicht in Erfüllung. Die grossen technischen Schwierigkeiten, die bei der Entwickelung des Kettenwalzverfahrens zu überwinden waren und grosse

Opfer an Zeit und Geld forderten, konnte das Unternehmen nicht ertragen, so dass das Germaniawerk nach wenigen Jahren seinen Betrieb einstellen musste.

Wie *Stahl und Eisen* mittheilt, hat eine englische Gesellschaft, die Rolled Weldless Chain Co., das Klattesche Kettenwalzverfahren erworben und auf einer Insel nahe Newcastle on Tyne ein grosses Kettenwalzwerk erbaut, das sie kürzlich in Betrieb genommen hat, um zunächst festzustellen, welches Material für das Walzverfahren sich am besten eignen und zugleich am dauerhaftesten sein würde, und ob es möglich sei, Ankerketten mit Steg durch Walzen herzustellen. Auf letzteren Versuch wurde deshalb besonderer Werth gelegt, weil erfahrungsgemäss aus den Gliedern der geschweissten Ankerketten die Stege meist schon nach kurzem Gebrauch herauszufallen pflegen, wodurch die Ketten an Zugfestigkeit einbüssen.

Es gelang, eine gewisse Nickelstahllegirung zu ermitteln, die sich nahezu unverwüstlich zeigte, und dem Director Klatte glückte es, sein viel bewundertes Walzverfahren durch die Lösung des Problems des Walzens von Ankerketten zu erweitern. Von den Fachleuten wird das Klattesche Auswalzen von Stegkettenstäben als ein Meisterstück der Walztechnik besonders hoch geschätzt, weil beim Auswalzen des Steges eine seitliche Verschiebung des Stahles stattfindet, während der Ring des Kettengliedes eine Längsstreckung von 42 bis 45 Procent erfährt. Bisher sind nur Stäbe für Stegketten von 44,4 mm Dicke hergestellt worden und es soll nach diesem Erfolge zum Auswalzen noch stärkerer Ketten übergegangen werden. Das Werk beabsichtigt die Massenfabrikation von kurzgliedrigen Ketten für die Kettenschleppschiffahrt; die Glieder dieser Ketten sind 25,4 mm dick.

Es scheint hiernach, dass es dem Erfinder gelungen ist, die grossen technischen Schwierigkeiten, die sich der Entwickelung seines Walzverfahrens entgegenstellten, mit glücklichem Erfolge zu überwinden. Es sei kurz daran erinnert, dass die Kette in einem Walzgange aus einem vorgewalztem Stabe von kreuzförmigem Querschnitt in der Weise hervorgeht, dass vier radförmige Walzen, deren Stirnseiten zu den Prägeflächen ausgearbeitet sind, gleichzeitig in einem Punkte auf den Kreuzstab wirken. Die sich paarweise gegenüberstehenden Walzräder müssen sich nicht nur mit genau derselben Geschwindigkeit drehen, sie müssen auch von vollkommen gleichem Umfange sein, weil die kleinste Unstimmigkeit im fortgesetzten Walzgange zunehmende Verschiebungen im Querschnitt der Kettenglieder zur Folge haben würde.

Wenn das englische Werk die alten Hoffnungen erfüllt, so ist zu erwarten, dass die von Deutschland ausgewanderte Erfindung als englisches Unternehmen nach Deutschland zurückkehrt, da bei der stetig wachsenden Thätigkeit unserer Schiffswerften der Bedarf an Ankerketten immer grösser wird. [7595]

* * *

Das Gift der chinesischen Primel. Vor zwanzig Jahren war diese schöne, besonders reichblühende Primel *(Primula obconica)* in unseren Gärten eingeführt worden, über die bald von allen Seiten Klagen ertönten, nämlich darüber, dass sie den Gärtnern, die sich mit ihrer Zucht beschäftigten, manchmal heftige Entzündungen an Händen und Armen verursache. A. Nestler hat nunmehr dem Sitze des Giftes nachgespürt und darüber in den *Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft* für 1900 Nachricht gegeben. Weder das Wasser, welches im feuchten Gewächshause von den Blättern abtropfte, noch der aus Blättern und Blüthenstielen ausgepresste Saft brachte irgend eine derartige Wirkung hervor. Eine junge Blüthendolde, die er sich mittelst eines elastischen Bandes auf dem Handgelenk befestigte, hatte nach zwei Stunden keinerlei Wirkung ausgeübt, aber ein in derselben Weise aufgelegtes Stück von der Basis eines Blattstiels rief in derselben Frist eine heftige Reizung mit Blasenbildung und Anschwellung des Armes hervor. Es wurde demnach der Sitz des Giftes in dem gelbgrünlichen Inhalt der Drüsenhaare am Blattstiel ermittelt. E. K. [7582]

* * *

Vorlesungsversuche mit Fluorgas lassen sich, wie Moissan kürzlich in der Sorbonne zeigte, viel leichter anstellen, als man geglaubt hat. Wenn das Fluorgas frei von Fluorwasserstoff ist, greift es das Glas nicht an, und es konnten demnach in Flaschen von 250 cbcm eine Anzahl glänzender Verbrennungsversuche gezeigt werden, die einigermaassen denjenigen ähnlich sind, die man sonst mit Chlorgas anstellt. Stückchen Kohle, Silicium, Bor, Arsenik und Antimon entzünden sich alsbald in dem Gase und vereinigen sich unter zum Theil sehr glänzender Flammenerscheinung mit demselben. Andere Elemente, wie Eisen und Kupfer, müssen vorher erwärmt werden. Wasser liefert einen so stark Ozon haltigen Sauerstoff, wie man ihn auf elektrischem Wege nicht erhalten kann. Die chemische Industrie wird demnächst freies Fluor in den Handel bringen, von dem man sich mancherlei praktische Anwendungen und Ueberraschungen verspricht. [7581]

* * *

Ameisen und Schmetterlingsraupen. Professor H. Thomann in Plantahof-Landquart theilte der Schweizerischen Naturforschergesellschaft einen Fall von Symbiose der Raupe eines Bläulings *(Lycaena argus)* mit Ameisen mit, den er im vorigen Jahre auf Sanddorn *(Hippophaë rhamnoides* und *Oxytropis pilosa)* beobachtet hat. Graue Ameisen *(Formica cinerea)* krochen in Anzahl auf dem Rücken dieser Raupen einher und liebkosten sie mit ihren Fühlern, was sich die Raupen gerne gefallen liessen. Sie verscheuchen dadurch die Tachinen und Ichneumon-Wespen, welche die Raupen bedrohen und diese folgen ihnen in ihren Bau, woselbst sie sich verpuppen und auskriechen, ohne dabei im mindesten von den Ameisen belästigt zu werden. Die Belohnung der Ameisen besteht in einem süssen Safte, den sie begierig lecken. Auf dem dritten Körperringe der Raupen befindet sich eine kleine Spalte, in dessen Grunde man die den süssen Saft absondernde Papille bemerkt. Es ist dies das erste in Europa beobachtete Beispiel des Zusammenlebens von Tagfalter-Raupen mit Ameisen; in Indien und Amerika soll diese Art der Symbiose nach W. O. Edwards sehr häufig vorkommen. E. K. [7588]

* * *

Eiserne Brückenkanäle. Beim Bau von Schiffahrtskanälen wird es nicht selten nöthig, Wege, Eisenbahnen, Thäler, selbst Flüsse oder andere Kanäle zu überschreiten. Dann muss das künstlich hergestellte Kanalbett, wenn es nicht in der Krone eines angeschütteten Erddammes hergerichtet werden kann, wie es für die Thalüberschreitung des Grossschiffahrtskanals Berlin-Stettin bei Eberswalde in Aussicht genommen ist, entweder auf steinernen Bogenbrücken hinübergeführt werden, wie z. B. der Dortmund-Ems-Kanal über die Lippe, oder die Kanalrinne wird von einer eisernen Brücke getragen. Einer der längsten derartigen Brückenkanäle ist in den letzten Jahren bei Briare, Departement

Loiret, erbaut worden. Er dient zur Ueberführung des Briare-Kanals, des ältesten in den Jahren von 1604—1642 in Frankreich erbauten Kanals über die Loire, die er durch seine Fortsetzung als Seitenkanal des Loing mit der Seine verbindet. Dieser eiserne Brückenkanal ist 663 m lang. Die den Kanal tragende Brücke überschreitet mit 15 Bögen von 40 m und einem Bogen von 8,2 m Weite das Loirethal und vereinigt sich auf dem anderen Ufer mit einem Seitenkanal. Zu beiden Seiten begleiten den Kanal 25 m breite Leinpfade, die von auskragenden Trägern der Brücke getragen werden. Früher wurde der Kanal mittelst je einer Schleusentreppe zur Loire hinunter- und am jenseitigen Thalrande wieder hinaufgeleitet, so dass die Schiffe die Loire durchqueren mussten. Die wechselnden Wasserstände des Flusses verursachten der Kanalschiffahrt so viele Unzuträglichkeiten, dass man sich zum Bau der eisernen Kanalbrücke entschloss, die über drei Millionen Mark gekostet hat. Bisher war der längste eiserne Brückenkanal der bei Agen, Departement Lot-et-Garonne, der mit 23 Bogen einen Seitenkanal der Garonne über den Fluss führt. [7608]

* * *

Die Asbestgruben von Quebec (Canada) liefern gegenwärtig $^{9}/_{10}$ des in der ganzen Welt verbrauchten Asbestes. Erst gegen 1878 war der canadische Asbest entdeckt worden, aber die Production, welche anfangs nur wenige Tonnen betrug, vermehrte sich rapide, sie betrug 1888 bereits 4000 t und erreichte 1898 die Summe von 15892 t, deren Werth mit den Nebenproducten zwei Millionen Mark betrug. Die Asbestgruben beschäftigen 800 Arbeiter und obwohl es auch in Russland, Schweden, Ungarn, Italien, auf Corsica, in Südamerika und Südafrika Asbestgruben giebt, ist doch ihr Ertrag gegen die canadischen nur unbedeutend. Der canadische Asbest hat ein specifisches Gewicht von 2,5; die wie Seide glänzenden Fasern von weisser oder grünlicher Farbe sind 5—6 cm lang und finden sich in Serpentinfelsen, deren Ausbeutung je nach der Güte noch als vortheilhaft betrachtet wird, wenn sie 6—15 Procent Asbest liefern. Die mittleren Preise betragen gegenwärtig 300—560 Mark für den Doppelcentner der besten Sorte, 150—190 Mark für die zweite Qualität und 44—64 Mark für die zur Fabrikation unverbrennlicher Papiere verwendete, geringste Handelssorte. *(Revue scientifique.)* [7580]

* * *

Rohrleitungen für hohe Dampfspannungen. Die wirthschaftliche Ausnutzung der Dampfkraftanlagen hat zu einer fortschreitenden Steigerung der Dampfspannungen geführt. Während man früher mit Betriebsspannungen des Dampfes von wenigen Atmosphären arbeitete, sind heute für 12 bis 15 Atmosphären Dampfdruck eingerichtete Anlagen keine Seltenheit, auf Kriegsschiffen und Schnelldampfern sogar zur Regel geworden. Damit trat an die Maschinentechniker die schwierige Aufgabe heran, die Kessel und sonstigen Gefässe, sowie die Rohrleitungen, welche Dampf von hoher Spannung einschliessen, so einzurichten, dass sie die nöthige Widerstandsfestigkeit gegen den vom Dampf gegen ihre Wandungen ausgeübten Innendruck besitzen. In Rohrleitungen pflegen Brüche oder Zerreissungen meist beim Einlassen des Dampfes in die Leitungen einzutreten, und was für furchtbare Folgen dann stattfindende Rohrbrüche haben können, das hat das entsetzliche Ereigniss auf dem Linienschiff *Brandenburg* am 16. Februar 1894 gezeigt. Die deutsche Kriegsmarine hat in Folge dieser Katastrophe und ihr auf anderen Schiffen vorangegangener ähnlicher Vorkommnisse die eingehendsten Versuche zur Ermittelung von Sicherheitsvorkehrungen angestellt, die gegen solche Unglücksfälle wirksamen Schutz zu gewähren geeignet sind. Und zwar sollten diese Vorkehrungen nicht nur dem Zerreissen der Rohrleitungen und Dampfgefässe nach Möglichkeit vorbeugen, sondern auch dem Maschinen- und Heizerpersonal dann einen Schutz gewähren, wenn dennoch ein Zerreissen eintritt, sei es durch Ablenken der Wirkung oder dadurch, dass eine schnelle Rettung ermöglicht wird, wie es die engen Räume auf Schiffen dringend erfordern. Diese schwierige Aufgabe hat man in der mannigfachsten Weise, und nicht ohne Erfolg, gelöst. Auch der Verein deutscher Ingenieure hat auf Grund wissenschaftlicher Berechnungen umfangreiche und kostspielige Versuche veranstaltet, um Maassregeln gegen den Bruch von Rohrleitungen für hohe Dampfspannungen zu ermitteln. An die Stelle der früher allgemein üblichen gusseisernen Rohre und Ventile sind solche aus widerstandsfähigeren Werkstoffen, aus Schweisseisen, Flusseisen, Stahlguss, Kupfer, Bronze u. s. w. getreten und für die Rohrwandungen, Flanschenverbindungen, Ventile, Schrauben, Dichtungen u. s. w. sind für die verschiedenen Rohrdurchmesser bestimmte Maasse festgesetzt worden. [7605]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Paul Deussen. *Erinnerungen an Friedrich Nietzsche.* Mit einem Portrait und drei Briefen in Facsimile. gr. 8°. (VIII, 111 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 2,50 M.

Nach dem vielen Verkehrten, theils Ueber- und theils Unterschätzenden, was die Litteratur seit der Erlösung Nietzsches über ihn zu Tage gefördert hat, wird jeder Theilnehmende, habe er nun dem himmelstürmenden Prometheus unserer Tage in Verehrung oder Abneigung gegenüber gestanden, dieses Buch mit grosser Befriedigung lesen. Wir lernen hier den „Uebermenschen“ aus seinen Briefen kennen, wie er der Freundschaft — mag sie sich manchmal noch so polternd und ungeberdig geben — einen förmlichen Cultus widmet, dem Ergehen der Gleichstrebenden mit warmer persönlicher Antheilnahme folgt, für ihre abweichenden Ansichten die höchste Toleranz zeigte, und von dem Genussmenschen, den die Aussenwelt im vollen Missverstehen seiner Ansichten in ihm suchte, so ganz und gar nichts an sich hatte. Sein Jugendfreund Deussen, welcher der Welt die Vedânta-Philosophie, d. h. ein der christlichen Moral verwandtes System der Selbstverläugnung zugänglich gemacht hat, ist keineswegs blind für die Schwächen von Nietzsches Darstellungsweise, für ihre Blender und ihre „Missverständlichkeit“, wenn wir so sagen dürfen, aber er wird ihr durchaus gerecht, auch in dem Nachwort, welches er der Art seines Freundes, zu philosophiren, widmet. Es ist ein genussreiches, versöhnendes Buch, dem man eine weite Verbreitung noch über die Nietzsche-Gemeinde hinaus wünschen muss. Ernst Krause. [7591]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wille, R., Generalmajor z. D. *Waffenlehre.* Mit 359 Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln. Zweite Auflage. gr. 8°. (XII, 964 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis geh. 24 M., geb. 28 M.



PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 600. Jahrg. XII. 28. 1901.

Weitere Schritte im Interesse der Naturdenkmäler.

Von Professor KARL SAJÓ.

In den Nummern 547 und 548, XI. Jahrgang dieser Zeitschrift haben wir ausführlich über das im Auftrage des Königlich preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten von Herrn Professor Conwentz geschriebene *Forstbotanische Merkbuch* berichtet, in welchem die in Westpreussen noch vorhandenen forstlichen Naturdenkmäler verzeichnet und theilweise auch beschrieben worden sind.

Die inzwischen verflossene kurze Spanne Zeit, kaum ein Jahr, hat uns den Beweis dafür geliefert, dass selten ein Gedanke mit grösserer Sympathie empfangen worden ist, als derjenige, welcher das genannte Büchlein entstehen liess.

In der am 5. December 1900 abgehaltenen Sitzung der „Danziger Naturforschenden Gesellschaft" hat Herr Professor Conwentz über die in anderen Theilen Deutschlands diesem Zwecke dienenden Schritte Mittheilung gemacht. Jeder Freund der Natur, und Jeder, dem die schrecklich überhandnehmende Verwüstung alles urwüchsig Schönen im Herzen wehe thut, muss beinahe hell aufjubeln, wenn er von dem Eifer vernimmt, welcher in dieser Richtung endlich zum Durchbruche gelangt ist. In Westpreussen selbst wurden von enthusiastischen Verehrern des deutschen Waldes nicht weniger als vierzig neue, im Merkbuche noch nicht erwähnte Naturschätze aufgefunden, deren Vernichtung, vom allgemein menschlichen Standpunkte aus betrachtet, ein trauriger und unersetzbarer Verlust wäre. Nicht nur Forstmänner, sondern Personen aller Stände nehmen an der Arbeit theil.

In anderen Provinzen Preussens haben sich einheimische Kräfte gefunden, die sich dem hehren Ziele widmen wollen. Ein forstbotanisches Merkbuch für die Mark Brandenburg wird von der „Berliner Botanischen Gesellschaft" zusammengestellt werden. Im Hamburger Gebiet hat Herr Dr. Brick, Leiter der dortigen Station für Pflanzenschutz, die Arbeit übernommen. Der „Verein für Naturkunde" in Cassel und die weitbekannte „Senckenbergsche Naturforschende Gesellschaft" in Frankfurt a. M. haben beschlossen, das Merkbuch der Provinz Hessen-Nassau mit vereinten Kräften zusammenzustellen. — In Ostpreussen hatte der Herr Landeshauptmann bereits vor drei Jahren Fragebogen über die in der Provinz vorhandenen alten Bäume vertheilen lassen. Die eingelangten Antworten wurden von Herrn Professor Jentzsch bearbeitet und im unlängst erschienenen VIII. Bande der von der „Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft" herausgegebenen *Beiträge zur Naturkunde* illustrirt veröffentlicht. Es

wird noch nöthig sein, über die in dieser Arbeit aufgeführten Denkwürdigkeiten ein *visum repertum* zu veranlassen, weil sich ein Theil der Daten (namentlich die aus der Litteratur geschöpften) auf einen früheren *status quo* bezieht. Es wäre daher festzustellen, welche der betreffenden Forstschätze noch leben und rettbar sind; denn in unseren Tagen arbeitet die Axt schneller als je, und in älteren Zeiten haben hundert Jahre nicht so viele Bäume verbraucht, wie heute fünf Jahre.

Im Grossherzogthum Hessen erhielten die Oberförstereien schon vor dem Erscheinen des westpreussischen Merkbuches den Auftrag, alle durch Alter, schönen Wuchs oder in geschichtlicher Hinsicht ausgezeichneten Bäume zu verzeichnen, und auf Grund derselben soll nun ein Merkbuch ausgearbeitet werden. Dasselbe will man auch in Braunschweig veranlassen.

Im Königreich Bayern hat vor kurzer Zeit Herr Fr. Stützer ein illustrirtes Werk: *„Die grössten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild“* veröffentlicht. Die demselben beigefügten schönen Lichtdrucktafeln sind Reproductionen der vom Verfasser selbst aufgenommenen Photogramme und der Standort der aufgeführten Bäume ist mittelst Kartenskizzen angegeben.

In einigen Gebieten ist, wie die obige gedrängte Zusammenstellung zeigt, einstweilen hauptsächlich den denkwürdigen und zu schützenden Baumindividuen Aufmerksamkeit gewidmet worden. Es ist aber wohl zu hoffen, dass den schönsten, vornehmsten, und aus irgend welchem Gesichtspunkte besonders interessanten Waldtheilen oder wenigstens Horsten ebenfalls voller Schutz zugesprochen wird. Denn die urwüchsige Gruppirung der Waldpflanzen ist mindestens ebenso wichtig, wie die einzelnen Stämme. In einigen Gebieten hat man übrigens die Arbeit schon aus diesem Gesichtspunkte in Angriff genommen.

Es war vorauszusehen, dass zuerst die botanischen Schätze des Waldes ihre thatsächlichen Beschützer in den maassgebenden Kreisen finden werden. Die andere Hälfte der Aufgabe wäre nun noch der Schutz der übrigen bedrohten Lebewesen, nämlich der Schutz der thierischen und pflanzlichen Bewohner der nicht mit Bäumen bestandenen Formationen unserer Planetendecke. Moor, Heide, Wiese, Steppe, Flugsand, die baumlosen Felsenpartien, Teiche, Sümpfe u. s. w. haben ihre eigene Flora und Fauna. Die hochherzigen Retter werden hoffentlich, nachdem sie dem majestätischen Walde Schutz gesichert haben, ihre Arbeit nicht als vollendet betrachten, sondern den Blick auf die lebenden Naturschätze ausserhalb des Waldes richtend, ihr Wort und ihren Einfluss in die Wagschale werfen, um den Gleichmuth, der noch in diesem Theile unserer Frage herrscht, zur Activität emporzuschnellen. Aus diesem Gesichtspunkte erscheint es als ein günstiger Umstand, dass in mehreren Reichstheilen naturwissenschaftliche Vereine die Angelegenheit in ihre Hände genommen haben. Es giebt in diesen Vereinen Vertreter ebensowohl des zoologischen wie des botanischen Faches und auch Geographen, denen es (wir sprechen hier nicht von den blossen Stubengelehrten) gewiss am Herzen liegt, dass einige Stückchen Erde — gerade die interessantesten — im jungfräulichen Zustande erhalten bleiben, mit Allem, was in und auf denselben lebt und webt. Da Privatbesitzthümer, wie ich es einmal schon auseinandergesetzt habe*), niemals gehörige Sicherheit für die Zukunft versprechen, müssten die betreffenden Flächen nationales Eigenthum werden, wie die nordamerikanischen Nationalparke. Vielleicht würden sich auch in Europa edeldenkende Personen mit grossem Vermögen herbeilassen, in wissenschaftlicher Hinsicht werthvolle, typisch eigenartige Erdflächen der Menschheit für ewige Zeiten als Geschenk zu vermachen. Ein Theil der interessanten Orte müsste freilich angekauft werden. Es wäre eine nicht zu unterschätzende Aufgabe der naturwissenschaftlichen Vereine, sowie auch einzelner Naturforscher und Naturfreunde, diese Sache zu betreiben und die betreffenden Gelände in dieser Richtung auszukundschaften.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, dass auch in der Tagespresse dieses gemeinsame Interesse beleuchtet und gleichzeitig auf entsprechende Naturschätze hingewiesen wird. Ich erhielt seiner Zeit aus befreundeter Hand die Nummer vom 19. April 1900 des *Hannoverschen Anzeigers*, in welchem Herr Hermann Löns schreibt:

„Viele Hannoveraner kennen das Bockmer Holz und die uralte Eiche, die gleich hinter Wülferode rechts von dem Holze steht. Sie ist morsch und alt und hohl, ihr Holzwerth ist gering, und dennoch bringt sie der Allgemeinheit mehr Nutzen, wie hundert normale Eichen von glattem Wuchs, denn Tausende haben ihre Augen an ihr erfreut und Tausende werden sich an ihrer Wucht und Würde freuen.“

„Da ist am Wilseder Berge in der Heide ein Fleckchen, urwüchsig wie zu Wittekinds Zeiten. Dort wuchern Fubusch und Massholder, Pulverholz und Schneeball, wie Bäume so dick, und ein Rosenstock steht da, mächtig wie der am Dome zu Hildesheim. Ein solcher Fleck soll heilig sein, heilig als Vermächtniss einer Zeit, in der Alles wild und frei wuchs in ungebundener Natürlichkeit, und fern soll ihm die Axt bleiben.“

„Und wo, wie im Ahlter Walde und an anderen Orten, doppelmannshohe Fubüsche im Walde stehen, da sollte man sie schonen, wenn der

*) *Prometheus*, VII. Jahrg., S. 248 „Ueber aussterbende Thiere“.

Wald fällt, und ihnen einige Schattenspender stehen lassen, damit diese herrlichen Reste deutschen Urwaldes nicht verschwinden; und ungehauen sollte man lassen in einsamen Waldecken die Baumriesen, an welchen sich schon viele Geschlechter erfreuten."

Solche Erbschätze lassen es sehnlichst wünschen, dass die betreffenden hannoverschen Orte baldmöglichst verzeichnet und ihr tausendjähriges, wurzelfestes Naturinventar für alle Zeiten gesichert werde.

Nicht allein durch Deutschland, sondern beinahe durch das ganze gebildetere Europa zieht bereits dieser Gedanke hinüber, dessen Erwachen, wir wollen es hoffen, ein günstiges Vorzeichen für das neue Jahrhundert sein kann. Das neunzehnte Jahrhundert hat allerdings blutwenig erfüllt von den Hoffnungen, die seiner Zeit die Menschheit in dasselbe setzte. Wir glauben aber, dass neuere Generationen ihre Ideale aus der Wirklichkeit, welche ihnen die Naturforschung darreicht, nehmen werden, und nicht aus der Rumpelkammer schlau erfundener und künstlich gemachter Losungsworte, mit welchen *Homo sapiens* sich zum Schaden seiner Gattung seit Jahrtausenden immer wieder von neuem bethören und gegen seine Mitmenschen aufhetzen liess. Wie sorgfältig jedes Jahr benutzt werden muss, und wie leicht die Decennien ungebraucht dahinschwirren, das zeigt uns das wenig fruchtbar dahingeschwundene vorige Säculum. Die Erhaltung der Naturschönheiten und die naturgemässe Verschönerung der Erde ist, unter vielen anderen, gerade so ein Ideal aus der Wirklichkeit, und ausserdem ein Ideal, welches cultivirt werden kann, ohne dass dabei auch nur ein einziges Individuum des Menschengeschlechtes zu Schaden kommt. Denn es liegt im Interesse aller Bewohner dieses winzigen Himmelskörpers, dass dessen Trockenformationen etwas von ihrer Jugend, ihrer Reinheit und ihrem urfrischen Dufte behalten und nach Jahr und Tag nicht an die Umgebung gewisser landwirthschaftlicher Ställe erinnern, in deren Umgebung von den grunzenden Wühlnasen Alles umgewühlt, Alles ausgerottet, Alles verunreinigt und ringsherum Alles mit üblem Geruche erfüllt ist.

Ueber die Leistungen der übrigen Länder gedenke ich bei einer anderen Gelegenheit zu berichten. Natürlich müssen auf diesem Wege die in der edleren Cultur am meisten vorgeschrittenen Staaten die ersten Schritte machen; denn nur die höhere und die echte Bildung vermag den menschlichen Geist auf den Empfang dieser erhabenen humanen Ideale vorzubereiten. Wir sprechen hier ausschliesslich von der hochgradigen Cultur und nicht von grossem Nationalreichthum. Denn Reichthum und der damit meistens erworbene äussere Schliff bedeuten noch keine eigentliche Bildung, weder bei einzelnen Personen, noch bei Völkern. Ob ein Volk wirklich weit voraus ist in der edleren Cultur des Geistes, dafür kann man einen sehr guten Gradmesser finden in der allgemeinen Verbreitung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und in dem Interesse, welches dem Leben der Natur seitens der verschiedenen Gesellschaftskreise gewidmet wird. Völker, in deren Mitte die Liebe der Natur und die Lehren der Naturwissenschaft keine kräftige Wurzel fassen können, sind keine wirklich gebildeten Völker; ihr Geistesleben ist kahl, unfruchtbar, und man sieht diese Wahrheit in ihrem ganzen Schicksale ausgesprochen.

Während aber nun in Europa und in Nordamerika der Schutz der Naturdenkmäler von der Oeffentlichkeit verstanden und theilweise gefordert wird, steht es damit in den übrigen Welttheilen noch immer ziemlich schlecht. So lange dort die Eingeborenen herrschten, wurde das freie Naturleben allenthalben geschont. Der weisse Mann erschien aber in den meisten exotischen Gebieten in der Form von Industrierittern, die nur ausgehen, um ihren Geldsack zu füllen und bei dieser Arbeit die Heiligthümer der Urnatur ebensowenig schonen, wie das Recht und das Leben anderer Menschen. Diese Egoisten können unmöglich Ideale verstehen und hegen. Ehre den — leider wenigen — Ausnahmen! Es kann auch keine Besserung erwartet werden, wenn die Regierungen der Mutterländer nicht in die barbarische Wirthschaft ihrer Colonien eingreifen. Das könnte allerdings nur dann gut zu Stande kommen, wenn es Staatsämter für die Erhaltung der noch vorhandenen, aber schon stark bedrohten lebenden Erbschätze des Erdkreises gäbe*), und wenn diese Aemter auch auf selbständige exotische Staaten einen moralischen Einfluss auszuüben trachten würden. Wir wollen die in dieser Richtung gemachten Vorbereitungen keineswegs verringern; denn thatsächlich sind schon Pläne fertig, um Reservationen in Afrika und anderswo zu gründen. Auch sind strengere Jagdverbote ausgegeben worden. Leider sind die letzteren in den von Europäern noch nicht vollkommen controllirbaren Gebieten schwer durchführbar. Einzig nur die reservirten Gebiete werden momentan dem Ziele wirklich entsprechen, wenn sie nämlich — zu Stande kommen, und zwar rasch. [7596]

Die Luxferprismen und ihre elektrolytische Bindung.

Von Professor K. F. Zechner.

(Schluss von Seite 428.)

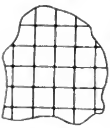
Hand in Hand mit der Verwendung der Luxferprismen geht eine zweite neue Erfindung,

*) S. *Prometheus*, VII. Jahrg., S. 280: Sajó, „Ueber aussterbende Thiere".

welche die Anwendung derselben wesentlich erleichtert und den aus ihnen hergestellten Fenstertafeln noch weitere, höchst beachtenswerthe Vortheile verleiht: es ist dies die Verbindung der einzelnen Prismenplatten auf elektrolytischem Wege.

Wie schon angedeutet, verlangen die einzelnen Luxferprismen nach einem Rahmen, welcher aber in seinen Stabtheilen die Lichtzufuhr nothwendig beschränken muss, andererseits aber, in zu schwacher Stabform ausgeführt, die Festigkeit der ganzen Tafel beeinträchtigen würde. Die gewöhnliche Art der Bleifassung, wie sie bei Butzenscheiben und bunten Fenstern schon seit Jahrhunderten in Anwendung kommt, erfordert immer einen 8 bis 10 mm breiten Bleistreifen und würde auch darum für die Prismentafeln ungeeignet sein, weil diese bis 5 mm stark, also bedeutend stärker im Querschnitt als Buntglas sind. Auch hat das Blei einen so niedrigen Schmelzpunkt, dass bei Ausbruch eines Feuers ein sehr baldiges Schmelzen desselben erfolgt und dann die ganze Tafel aus ihrem Gefüge tritt. Zur Bindung der Prismentafel musste also, wenn ihre Anwendung auch nach diesen Seiten hin Vortheile gewähren sollte, in anderer Weise geschritten werden. Es geschieht heute dadurch, dass man die einzelnen Glasplatten auf einem Tische in der gewünschten Form für die Tafel zusammenstellt und in die Zwischenräume dünne Kupferstreifen einfügt, die in ihrer Breite der Dicke der Glasplatten entsprechen. Dem auf diese Weise entstehenden quadratischen Netz von Kupferstreifen und Glasplatten dient ein entsprechend starker Eisenrahmen als äussere Fassung. Die Kreuzungsstellen der Kupferstreifen werden alsdann leicht verlöthet und die so fertig gemachte Fenstertafel wird nun in ein Kupferbad getaucht und mit der Kathode einer elektrischen Leitung verbunden. Das Kupfer des im Bade aufgelösten Kupfervitrioles setzt sich an allen Metalltheilen fest, füllt die zwischen den Plattenrändern und den Metallstreifen etwa vorhandenen Zwischenräume vollständig aus und bildet an den Schmalseiten der Metallstreifen eine an diese festgebundene Ablagerung von reinem Kupfer, welche in Verbindung mit ihnen zu demselben I-förmigen Querschnitt führt, welcher dem Querschnitt der alten Bleifassungen entspricht. Das ganze Verfahren wird durch unsere Abbildungen 371 bis 373 erläutert.

Abb. 371.



Darstellung der Anordnung von Glasplatten und Kupferstreifen für die elektrolytische Bindung.

Die Bindung wird dadurch eine vollkommen dichte und, obwohl sie die Schmalseite der Metallstreifen nur um weniges nach beiden Seiten hin überragt, dennoch äusserst widerstandsfähig. Die Metallfarbe des Kupfers giebt eine gefällige Schauseite, die durch die spätere Oxydation des Kupfers nur gewinnt.

Diese ebenso geistvolle als einfache Art der Glasplattenbindung kann selbstverständlich auch für alle anderen Glassorten, besonders bei der Herstellung von farbigen Glasbildern, mit gleichem Vortheil angewendet werden und ist somit berufen, die alte Bleibindung mit der Zeit ganz zu verdrängen.

Ist nun so ein Mittel gefunden, eine möglichst geringe Verminderung der Lichtzuführung durch das Bindemittel der einzelnen Prismentafeln zu erzielen, so hat diese Art der Bindung noch den wesentlichen Vortheil, dass sie die so ausgeführten Fenstertafeln gegen das Zerspringen bei Erhitzung nach Ausbruch eines Feuers in überraschender Weise widerstandsfähig macht.

Das Kupfer hat einen bedeutend höheren Schmelzpunkt als Blei, kann auch im offenen Holzfeuer gar nicht zum Schmelzen gebracht werden. Sind daher Räume, in welchen Feuer ausbricht, mit auf elektrolytischem Wege gebundenen Glasplattenfenstern versehen, so kann

Abb. 372.

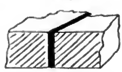
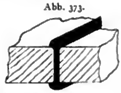


Abb. 373.



Glasplatten mit dazwischen gelegtem Kupferstreifen vor und nach der elektrolytischen Bindung.

mit Sicherheit angenommen werden, dass dieselben, wenn sie auch zerspringen, sie doch in ihrem Gefüge hinreichend vereinigt bleiben, um dem Feuer den Austritt durch dieselben unmöglich zu machen. Nichts leistet aber dem weiteren Umsichgreifen eines Feuers in einem geschlossenen Raum mehr Vorschub, als wenn durch Zerspringen der Fenstertafeln ein Luftzug erzeugt wird, welcher dem Feuer neue Brennluft zuführt und es gewaltsam nach aussen treibt. Gerade aber durch die Lichthöfe hoher Gebäude, in denen also die Luxferprismen am häufigsten zur Anwendung kommen würden, ist im Falle eines Feuerausbruches in den tiefer gelegenen Wohn- oder Arbeitsräumen für die höher gelegenen die grösste Gefahr gegeben, da das Feuer in diesen Lichtschachten wie in einem Feuerungsschlot durch den aufsteigenden Luftstrom nach oben geführt wird.

Glas ist ein schlechter Wärmeleiter und erleidet somit durch das aufschlagende Feuer an seinen Flächen eine sehr grosse Temperaturdifferenz. Die gewaltsame Ausdehnung der Fenstertafel, an der dem Feuer zugekehrten Seite, welcher wegen der schlechten Wärmeleitung die dem Feuer abgewandte Glasfläche nicht in dem Maasse zu folgen vermag, führt somit immer zu einem Bersten der Tafel. Ist diese jedoch aus einzelnen

Theilen zusammengesetzt und sind diese wieder durch Kupfer gebunden, so ist es möglich, dass die ganze Scheibe mit ihrem Metallnetz der Ausdehnung durch die Hitze Folge leistet, und wenn auch ein Zerspringen der einzelnen kleinen Tafeln in ihrer speciellen Fassung stattfindet, so können dieselben doch nicht so leicht aus ihrem Gesammtgefüge gepresst werden und sie verhindern in ihrem mechanischen Zusammenhalten immer noch den Zutritt der Luft von aussen.

Es sind mit diesen Fenstertafeln ganz hervorragende Widerstandsproben gegen darauffallendes Flammenfeuer gemacht worden, welche für die Feuerbeständigkeit derselben ein glänzendes Zeugniss ablegten. So wurde auf ein 5 cm von einander entfernt gestelltes System von Gasröhren eine Luxferprismentafel gestellt, welche einen Flächenraum von 1,5 qm hatte. Die 20 Gasröhren, welche in ihrer Aufstellung der Breite dieser Fenstertafel entsprachen, hatten zahlreiche Bohrungen für die Gasausströmung, so dass die entzündeten Flammen direct gegen die Fenstertafel schlagen konnten. Nachdem so geraume Zeit hindurch die eine Fläche der Prismentafel einer ausserordentlichen Erhitzung ausgesetzt war, wurde die der Flamme abgewandte Tafelwand plötzlich mit einem Strom kalten Wassers überspritzt. Die so erfolgte plötzliche aber einseitige Abkühlung der einzelnen, durch die Kupferfassung unter einander gebundenen Prismentafeln hatte allerdings ein sofortiges Zerspringen derselben zur Folge, so dass der Glaskörper seine Durchsichtigkeit verlor und einen krystallinischen Charakter annahm. Die Glaspartikel selbst aber bewahrten unter sich ein derartiges Zusammenhalten, dass auch nicht das kleinste dem Zusammenhange mit seinem Nachbartheilchen entfiel, und trotz ununterbrochener Feuerung von der einen und wiederholter Abkühlung von der anderen Seite blieb die Tafel dennoch in einem mechanisch so geschlossenen Contact, dass ein Luftwechsel durch dieselbe ausgeschlossen blieb. Bei dem Brande eines Buchhändlerladens in Chicago, dessen Schaufenster mit Luxferprismen versehen waren, fiel während des Brandes und nach demselben auch nicht ein Glasprisma aus seiner Fassung, und wurde so der Weiterverbreitung des Feuers vollkommen vorgebeugt. Aber auch nach anderer Richtung hin wurde die Festigkeit der elektrolytischen Bindung der einzelnen Tafeln erprobt. Ein quadratisches Stück Spiegelglas von 6 mm Stärke und 50 cm Seitenlänge setzte man einem Druck aus, der bis zu 200 kg pro Quadratmeter gesteigert wurde, bei welchem die Glasplatte zersprang. Eine gleich grosse Spiegelglasplatte, in Quadrate von je 10 cm Seitenlänge geschnitten, welche dann wieder unter einander elektrolytisch gebunden wurden, hielt dagegen einem Druck von 300 kg pro Quadratmeter Stand.

Amerika und England besitzen heute schon zahlreiche Bauten, welche durchgängig mit Luxferprismen verglast sind und so nicht nur in ihrem Innern eine bedeutend vortheilhaftere Ausnutzung des Tageslichtes gestatten, sondern auch im Falle einer Feuersgefahr für die angrenzenden Räume eine nicht hoch genug zu schätzende Sicherheit bieten. [7537]

Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Raupenfrass.

Von Dr. W. Schoenichen.

In seinem 1749 erschienenen *Pan svecicus* hat Linné ein Verzeichniss von fast 700 Species der schwedischen Flora aufgestellt, die von dem Rindvieh, den Ziegen, Schafen, Pferden, Schweinen und Renthieren gefressen oder verschmäht werden. Aehnliche Beobachtungen hat 1806 Retzius veröffentlicht. Die Neuzeit hingegen hat die Frage nach dem Verhalten phytophager Thiere den Pflanzen gegenüber arg vernachlässigt. Neuerdings giebt Lagerheim, dessen Ausführungen in der *Entomologisk Tidskrift* wir uns im Folgenden anschliessen, in dieser Richtung Anregung. Durch vergleichende Betrachtung der Nährpflanzen zahlreicher polyphager Insekten kommt er zunächst zu folgenden Schlüssen: Von Bäumen und Sträuchern werden am liebsten *Salix*, *Quercus* und *Prunus* gefressen, von Kräutern am liebsten Compositen und Chenopodiaceen. Merkwürdig ist ferner, dass fast sämmtliche Insekten, die *Betula* angreifen, auch Rosaceen verzehren und gewöhnlich auch Salicineen, und dass alle Liebhaber von *Vaccinium* auch Rosaceen und *Salix* auf ihrem Speisenzettel haben, und dass endlich alle Freunde der Leguminosen auch mit Compositen vorlieb nehmen. Von grösseren Familien, die nur wenig oder gar nicht unter den Angriffen jener Insekten zu leiden haben, sind die Ranunculaceen, Borragineen, Orchideen und Liliaceen hervorzuheben.

Die Ranunculaceen gehören, wie bekannt ist, zu denjenigen Pflanzen, die wahrscheinlich wegen der in ihnen enthaltenen bitteren Stoffe nur ungern von omnivoren Thieren angerührt werden. Mit Ausnahme der *Thalictrum*-Arten werden sie fast nur von Ziegen und Schafen angebissen. Die Ziegen fressen ja scharf schmeckende Pflanzen nicht ungern; betrachtet doch ein Ziegenbock eine Cigarre oder ein Stück Kautabak geradezu als einen Leckerbissen. Selbst Schnecken lassen nach Stahls Experimenten vorgelegte Hahnenfussblätter unberührt oder benagen sie nur schwach. Ganz das Gleiche gilt auch von polyphagen Insekten. Aehnlich verhalten sich gegen weidende Thiere und Schnecken die Boragineen; nur werden sie in etwas höherem Grade von polyphagen Insekten heimgesucht.

Was die Orchideen betrifft, so giebt es kaum eine Pflanzenfamilie, die so gut gegen Thierfrass geschützt ist wie diese. Nicht nur von höheren

Thieren und Schnecken, sondern auch von Insekten, und wie es scheint in noch höherem Grade, werden sie verschmäht. Dieser weitgehende Schutz der Knabenkräuter gegen Thierfrass gehört offenbar für diese Pflanzen, die sich nur sehr langsam vermehren, zu den wichtigsten Lebensbedingungen. Sehr bemerkenswerth ist, dass fast sämmtliche Pflanzen mit Knollen und mehr oder weniger zwiebelartigen Rhizomen von den pflanzenfressenden Insekten unberührt gelassen werden. So leben die meisten Insekten, die Liliaceen, Colchicaceen und Irideen angreifen, an Gattungen mit langgestrecktem Rhizom, wie *Iris, Veratrum, Anthericum, Convallaria.* Einen fast absoluten Schutz gegen Thierfrass scheinen die Aroideen zu besitzen: sie werden weder von höheren Thieren, noch von Schnecken, noch von vegetarischen Insekten angegriffen. Ganz anders verhalten sich die Glumifloren, speciell die Gräser, die unter dem Thierfrass relativ stark zu leiden haben. Merkwürdig ist, dass sich die gallenerzeugenden Thiere den Monokotylen gegenüber ganz ähnlich verhalten. Von 73 Cecidien, die von Schlechtendal für deutsche Monokotylen anführt, kommen 71 an Glumifloren vor. Vergleicht man Monokotylen und Dikotylen, so haben die letzteren verhältnissmässig viel mehr unter Thierfrass zu leiden. Auffallend ist ferner, dass an Dikotylen nicht weniger als 330 Milbengallen beobachtet wurden, an Monokotylen hingegen nur acht.

Ueber den Frostspanner *(Cheimatobia brumata)* hat nun Lagerheim selbst wichtige Beobachtungen angestellt. Wie allgemein bekannt ist, lebt die Raupe dieses überaus schädlichen Schmetterlings hauptsächlich von den Blättern der Obstbäume, ist aber auch oft an anderen Bäumen fressend beobachtet worden. Indessen gehört beinahe die Hälfte aller Nährpflanzen der *Cheimatobia*-Raupen der Familie der Rosaceen an; wahrscheinlich greift der Parasit die übrigen Nährpflanzen nur dann in höherem Grade an, wenn Rosaceen ihm nicht zu Gebote stehen. Dass *Cheimatobia brumata* in der Noth auch Kräuter frisst, zeigte sich bei den Verheerungen, die der Spanner seit einigen Jahren in gewissen Theilen des arktischen Norwegens anrichtet. Da hier Obstbäume fehlen, so traf der Schaden in erster Linie die Birken und die Ebereschen; nachdem aber die Bäume kahl gefressen waren, nahmen die Raupen schliesslich alles Mögliche in den Gärten, z. B. *Papaver, Saxifraga* u. dergl. mehr. Lagerheim hat nun nicht weniger als 150 Pflanzenspecies hinsichtlich des Verhaltens der Frostspannerraupen gegen sie beobachtet. Er konnte dabei feststellen, dass die Lieblingspflanzen des genannten Schädlings einer Reihe verschiedener Familien angehören. Es ist nun von vornherein wahrscheinlich, dass alle diese Pflanzen gemeinsam irgend einen Stoff enthalten, der den Raupen besonders wohl schmeckt. Dieser den *Cheimatobia*-Raupen so trefflich mundende Stoff ist nach Lagerheims Meinung Gerbstoff. Für diese Vermuthung spricht in erster Linie die Thatsache, dass alle jene mit Vorliebe gefressenen Pflanzen als sehr gerbstoffreich bekannt sind. Besonders beachtenswerth aber ist, dass in einigen Familien, die gerbstoffreiche und gerbstoffarme Arten umfassen, nur die reichlich Gerbstoff führenden Species angegriffen werden. Pflanzen, wie die Gräser, Cyperaceen und Lycopodiaceen, die alle höchstens sehr wenig Gerbstoff enthalten, werden verschmäht.

Freilich darf man nicht annehmen, dass die Anwesenheit oder das Fehlen von Gerbstoff allein darüber zu entscheiden hat, ob eine Pflanze von der *Cheimatobia*-Raupe gefressen wird oder nicht. Vielmehr wird auch häufig das Vorhandensein gewisser, den Raupen schädlicher Stoffe gegen Frass ein gutes Schutzmittel gewähren. Dafür spricht das Verhalten der Raupen gegen die Papilionaceen. Obwohl diese Pflanzen ziemlich reich an Gerbstoff sind, werden sie dennoch verschmäht. Ganz ähnlich steht es mit den Scrophulariaceen, Umbelliferen, Caryophyllaceen und Ranunculaceen. Ueberall mögen es hier Alkaloide, Glycoside oder ätherische Oele sein, die die Schädlinge fern halten. Die gerbstoffreichen Coniferen sind offenbar durch ihr Harz geschützt. Rhaphiden dagegen, jene Bündel von oxalsaurem Kalke, die in den Zellen einiger Familien sich finden und gegen Schnecken und gewisse Heuschrecken einen vortrefflichen Schutz abgeben, vermögen die Frostspannerraupen nicht vom Frasse abzuhalten.

Endlich ist es möglich, dass mechanische Schutzmittel gegen die *Cheimatobia*-Raupen wirksam sein können. Vielleicht verhält es sich so mit den Cyperaceen, Gramineen und Equisetaceen, die alle durch einen grossen Kieselsäuregehalt der Zellwände ausgezeichnet sind. Freilich sind diese Gewächse auch gerbstoffarm. Dagegen sind die gerbstoffreicheren Blätter von *Hedera, Viburnum tinus* und *Vaccinium vitis idaea* offenbar durch ihr festeres Gewebe geschützt.

Ganz ähnliche Gerbstoffliebhaber wie der Frostspanner scheinen der Ligusterschwärmer, der Goldafter *(Porthesia chrysorhoea), Dasychira fascelina, Crocallis elinguaria, Selenia lunaria* und *Tortrix podana* zu sein. Vermuthlich giebt es ausser diesen Gerbstoff-Specialisten auch noch Specialisten für gewisse andere Stoffe, die bei zahlreichen Pflanzen vorkommen. Untersuchungen auf diesem Gebiete würden gewiss manches praktisch wichtige Resultat zeitigen. [7574]

Die Fabrikation von Pneumatiks.

Von Ingenieur P. M. Grempe, Berlin.

Mit sechs Abbildungen.

Man kann wohl, ohne im geringsten der Uebertreibung beschuldigt zu werden, behaupten, dass das moderne Radfahrwesen erst durch die Erfindung des Pneumatiks oder Luftreifens und dessen vorzügliche Massenproduction die grosse Bedeutung erlangen konnte, welche es heutzutage schon besitzt, und die noch immer ständig im Wachsen begriffen ist. Aber nicht nur für das gute und elegante Laufen des Fahrrades ist der Pneumatik von grösster Wichtigkeit, sondern auch für die Entwickelung des Motorfuhrwesens hat sich diese Erfindung als ungemein nützlich erwiesen.

Der Pneumatik ist nun nicht nur darum für ein angenehmes Fahren wichtig, weil er in Folge seiner Elasticität über die Unebenheiten des Bodens leicht hinweggleitet und so ein ruhiges Radfahren ohne allzugrosse Erschütterungen ermöglicht, sondern weil er auch direct zur Kraftersparniss beiträgt. Um die Ersparniss an Kraft ziffernmässig festzustellen, hat man in Frankreich umfangreiche Versuche vorgenommen, deren Resultate in Folgendem wiedergegeben sind, wobei zu bemerken ist, dass ein und dasselbe Fuhrwerk bei verschiedener Beschaffenheit der Fahrstrasse benutzt wurde und dass die Zugkraft in Kilogramm angegeben ist.

	Räder mit Eisenreifen kg	Räder mit Pneumatiks kg
Schneebedeckte Fahrstrasse:		
Leeres Fuhrwerk		
im Schritt	17,86	11,45
im Trab	29,60	15,27
Wagen mit 150 kg belastet		
im Schritt	19,83	12,71
im Trab	31,17	17,96
Feuchte Fahrstrasse:		
Leeres Fuhrwerk		
im Schritt	16,00	10,50
im Trab	19,55	12,97
Wagen mit 150 kg belastet		
im Schritt	17,30	12,43
im Trab	23,00	14,16
Neue trockene Fahrstrasse:		
Leeres Fuhrwerk		
im Schritt	17,42	14,05
im Trab	20,41	15,95
Wagen mit 150 kg belastet		
im Schritt	20,75	16,40
im Trab	29,70	19,14

Für die moderne Grossfabrikation von Pneumatiks ist die Beschaffung von gutem Rohmaterial von grösster Wichtigkeit. Jeder Pneumatik besteht aus drei Theilen: dem Luftschlauch aus Kautschuk, der aus mit Kautschuk überzogener Leinwand hergestellten Bandage und aus der Radfelge. Während die Kautschukhülse dazu dient, das Aufpumpen mittelst Luft zu ermöglichen, wird die Leinwandbandage gebraucht, um das Zerplatzen des Pneumatiks bei besonders grossen Anstrengungen zu verhindern und um es nach Möglichkeit gegen die Gegenstände zu schützen, die es beim Gebrauch beschädigen und zerreissen könnten. Die Radfelge ermöglicht das Befestigen des Pneumatiks, indem sie als eine Art Stahlreifen dem Luftschlauch den nöthigen Rückhalt beim Aufpumpen giebt. Für die eigentliche Pneumatik-Fabrikation sind mithin die Materialien Kautschuk und Leinwand und deren richtige Behandlung von hervorragender Wichtigkeit.

Der zur Pneumatik-Fabrikation benutzte Gummi oder Kautschuk wird aus dem Saft der Gummibäume gewonnen. Während bei uns die im Zimmer gezogenen Gummipflanzen nur eine mässige Entwickelung entfalten, gedeihen diese Gewächse unter dem günstigen Klima einiger Gegenden Südamerikas und Afrikas ausgezeichnet. Diese grossen und kräftigen Bäume werden nun von Zeit zu Zeit mittelst scharfer Messer oder kleiner Beile mit Einschnitten versehen, und der aus diesen Wunden auslaufende Saft oder „Latex“ wird aufgefangen; der eigentliche Kautschuk sammelt sich dann als Rahm ab. Der Milchsaft ist eine vegetabilische Kohlenwasserstoffverbindung von specifischem Gewicht 1,02 bis 1,42; dagegen hat der abgeschiedene Kautschuk nur ein specifisches Gewicht von 0,93.

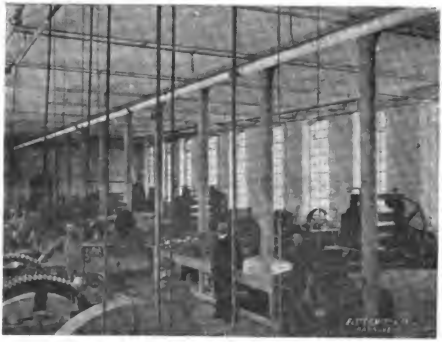
Der Rahm wird nun meist unter Anwendung künstlicher Wärme getrocknet und gelangt in Form der sogenannten „Brote“ in den Handel. Weil nun der Kautschuk nach Gewicht verkauft wird, so kommt er vielfach arg verfälscht in den Handel; da finden sich grosse Steine, Nüsse, Eisentheile, Holz, Sand, selbst Waffenstücke und noch mannigfache Verunreinigungen leider nur zu oft im Rohkautschuk vor.

Jede industrielle Verwerthung des Gummis setzt nun die mehr oder minder sorgsame Reinigung des Rohmaterials von den verschiedenen Beimischungen voraus. Zur Pneumatik-Fabrikation wird hauptsächlich der gute Paragummi benutzt, welcher durch seine grosse Elasticität und seiner sonstigen guten Eigenschaften wegen sich am besten zur Herstellung derartiger Gummiartikel eignet.

Der aus dem Vorrathsraum der Fabrik entnommene Rohkautschuk wird zunächst in heissem Wasser erweicht und dann unter ständigem Wasserzufluss mittelst schnell rotirender Circularscheiben in kleine Stücke zerschnitten. Dieses so vorbereitete Material wird nunmehr solange durch stark geriffelte Walzen geschickt, bis die sogenannten „Felle“ gewonnen sind (Abb. 374).

Im nächsten Fabrikationsstadium handelt es sich darum, aus diesen Kautschukfellen das Wasser zu entfernen; man bringt sie daher auf

Abb. 374.



Raum mit Knetmaschinen und Walzwerken (Kalander).

grosse geheizte Trockenböden, wo ihnen bei einer Temperatur von 50 bis 60° C. die Feuchtigkeit wieder entzogen wird. Jetzt kommen die Gummibänder in die Mischungskammer, wo Schwefel und sonstige Substanzen im Interesse gewisser Eigenschaften des zu erzeugenden Productes zugemischt werden. Diese Zusätze müssen vorher mit Trommelmühlen, Kollergängen, Schüttelsieben u. s. w. fein zerkleinert worden sein, damit sie sich nachher auch thatsächlich innig mit einander und mit dem Kautschuk vermischen können. Im Mischwalzwerk werden die verschiedenen Materialien so lange bearbeitet, bis sie eine homogene Masse bilden. Ist endlich die Mischung vollendet, so gelangt das Material in die Kalander, die es zu Platten auswalzen. Die auf diese Weise erhaltenen Kautschukblätter sind glatt und gleichmässig wie Leinwand.

Da dieses durchaus plastisch gebliebene Kautschukmaterial bei Berührungen seiner Flächen mit einander leicht zusammenklebt, so wird es zwischen Stoffe gelegt und gelangt in diesem Zustande in die Abtheilung der Fabrik, in welcher man die Laufdecken des Pneumatiks daraus schneidet (Abb. 375). Die Platten werden in Streifen von der geeigneten Breite geschnitten, und diese klebt man nun bis zu einer gewissen Stärke auf einander. Damit der Pneumatik auch an der Stelle, wo er der grössten Abnutzung ausgesetzt ist, also in der Mitte, genügend widerstandsfähig und haltbar ist, wird dieser Theil des Mantels durch Einfügen mehrerer Auflagen aus den Kautschukplatten verstärkt.

Der zu Laufdecken verwendete Stoff muss in Folge seiner Webart und Behandlung ausserordentliche Haltbarkeit und sehr grosse Elasticität besitzen. In dem sogenannten „Spreading“-Raum (Abb. 376) werden solche Stoffstücke von ungemein grosser Länge von den Streichmaschinen eingummirt, worauf sie dann in geeigneter Weise zugeschnitten und weiter verarbeitet werden.

Um nun aus der Gummiauflage und der

Abb. 375.



Zuschneiden der Laufdecken.

ersten Stoffeinlage Deckmäntel zu formen, bringt man dieses so vorbereitete Material auf genau gearbeitete Reifen und klebt dann die zweite Stoffeinlage auf die erste auf (Abb. 377). Bei

dieser Thätigkeit muss in zweckmässiger Weise für die gewünschte Gestaltung dieses Pneumatiktheils Sorge getragen werden. Durch die Um-

Abb. 376.



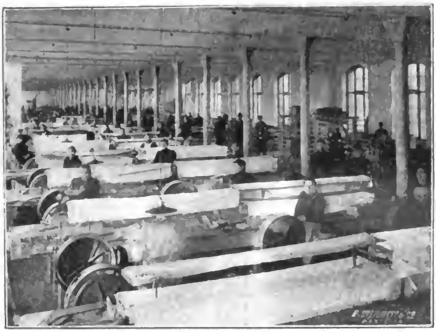
Eingummiren der Stoffstücke (Spreading-Raum).

wickelung auf den Wickelmaschinen unter starker Bremsung (Abb. 379) wird nun auf die auf den Reifen sitzenden Materialien ein starker Druck ausgeübt, der bewirkt, dass das Gummi fest auf die glatte Form gepresst wird und dass ebenso auch die einzelnen Stofflagen innig auf einander gedrückt werden.

Um nun dem Kautschuk die Eigenschaften zu geben, die er im Interesse seiner Haltbarkeit und bei der Erfüllung seiner Aufgaben als Pneumatik unbedingt benöthigt, muss dasselbe dem Processe der Vulcanisation unterworfen werden. Der Gummi wird zu diesem Zwecke der Einwirkung der Wärme ausgesetzt, wobei sich der früher beigemischte Schwefel mit dem Kautschuk verbindet. Durch diese Behandlung wird das Kautschukmaterial gegen die zerstörenden Einflüsse wechselnder Temperatur und gewisser Chemikalien möglichst unempfindlich gemacht; es wird ihm gleichzeitig die Eigenschaft des Klebens genommen und die grosse plastische Bildungsfähigkeit in eine bedeutend vergrösserte Elasticität verwandelt, die hohem Druck und starkem Zug nachgiebt und nachher sofort wieder in die ursprüngliche Gestalt zurückschnellt. Nach der Vulcanisation dehnt sich Kautschuk bei der Ausübung von Druck von oben nach unten seitlich genau in dem Verhältniss aus, wie seine Stärke abnimmt, und umgekehrt. Während das Rohmaterial von gewissen Flüssigkeiten angegriffen und aufgelöst wird, haben alle diese Lösungsmittel (Benzin, Aether, Petroleum, Terpentinöl u. s. w.) bedeutend weniger Einfluss auf das vulcanisirte Product, und dieses zeigt auch grosse Widerstandsfähigkeit gegen Alkalien und Säuren.

Die Pneumatikmäntel werden zum Zwecke der Vulcanisation mittelst Stahlformen hermetisch verschlossen, dann in die grossen Vulcanisirkessel geschoben und hier der Einwirkung hochgespannten Dampfdruckes einige Zeit ausgesetzt. Beim Herausnehmen erscheint das fertige Fabrikat in sauber ausgepresstem Druck und die Vereinigung der verschiedenen Theile ist eine so innige, dass der Laufmantel wie aus einem Stück gegossen aussieht.

Abb. 377.



Aufkleben von Stoffeinlagen.

Die innere Luftschlaucheinlage der Pneumatiks

wird in der Schlauchabtheilung fabricirt. Die Schlauchpressen stellen nahtlose Schläuche in langen Enden her, die dann auf sauber polirte

Abb. 378.



Nacharbeiten der Deckmäntel auf Formen.

Stahldorne gebracht und so in grossen Kesseln vulcanisirt werden.

Sind die Schläuche dem Vulcanisirkessel entnommen, so werden sie mit einer Aufblasevorrichtung geprüft, ob sie dicht halten. Darauf werden die langen Schlauchenden genau auf das für die einzelnen Grössen bestimmte Maass zugeschnitten, äusserst sorgsam an den beiden Schnittseiten mit einander verklebt und mit dem Ventil versehen.

Die so erhaltenen Luftschläuche müssen sich nun abermals eine Erprobung auf ihre Dichtigkeit durch Aufpumpen mit der Luftpumpe gefallen lassen. In diesem aufgeblasenen Zustande lässt man die Schläuche einige Tage liegen, untersucht sie dann, ob sie während dieser Zeit den üblichen Anforderungen in Bezug auf Luftdichtigkeit genügt haben, und wählt die als gut befundenen zur Montage unter dem Laufmantel aus. Luftschlauch und Deckmantel werden auf der Felge genau in der Weise wie auf dem Reifen des Fahrrades selbst befestigt und das so vollendete Product wird jetzt als fertiger Pneumatik einer dritten und letzten Erprobung mittelst Aufpumpens auf hohen Druck unterworfen. Pneumatiks, die längere Zeit in diesem Zustande gelegen und keinerlei Undichtigkeiten gezeigt haben, wandern nunmehr in die Verkaufsläden und von hier aus in den Besitz des Radlers.

Aus Vorstehendem dürfte schon zur Genüge hervorgegangen sein, dass nur die denkbar gewissenhafteste Auswahl und Verarbeitung der besten und geeignetsten Rohmaterialien die Fabrikation wirklich guter Pneumatiks verbürgen kann. Es dürfte aber doch noch angebracht sein, auch darauf hinzuweisen, dass die Anfertigung der bei der eben auseinandergesetzten Fabrikation von Pneumatiks nur kurz gestreiften Leinwandeinlagen auch die denkbar grösste Sorgfalt erfordert. Im grossen und ganzen lässt sich jedenfalls sagen, dass die angestellten Versuche gegen die Verwendung eigentlicher Leinwand

Abb. 379.



Umwickelungsmaschinen für Pneumatiks.

und zu Gunsten der Baumwolle ausgefallen sind. Natürlich werden derartige Versuche und die Erprobung der hergestellten Materialien, die als Einlagen für Pneumatiks in Betracht kommen

und die ja auch in jeder Fabrik vor ihrer Verarbeitung auf Festigkeit gewissenhaft geprüft werden, ständig vorgenommen.

Auch in Bezug auf die zu Pneumatik-Einlagen brauchbare Baumwolle hat sich ergeben, dass nicht alle Sorten gleich gut brauchbar sind. Lange Zeit galt die ägyptische Baumwolle als das am besten geeignete Material zur Anfertigung von Einlagen für Pneumatiks; jetzt ist jedoch anerkannt worden, dass die auf den Sea Island-Inseln (zwischen Süd-Florida und den Nord-Karolinen) wachsende Baumwolle am besten ist. Während nämlich die beste ägyptische Baumwolle nur 25—30 mm lange Fasern aufweist, haben die Baumwoll-Fasern von den Inseln Cimon und Cumberland 40, ja sogar 45 mm Länge. Ausser dieser für die Verarbeitung so vortheilhaften Eigenschaft der grösseren Länge sind auch diese Baumwollfäden sehr frei von Knoten.

Bei der Verarbeitung dieser Fasern zu Garn wird nur der beste Theil des Materials verbraucht. Das aus dem Garn erzeugte Gewebe ähnelt entweder dem unserer Kleiderstoffe, nur dass es natürlich ganz bedeutend fester ist, oder es wird als sogenanntes Kreuzgewebe hergestellt. Webart, Zuschneiden und Aufkleben der Stoffe, sowie noch verschiedene andere Factoren spielen bei der Anfertigung der guten Pneumatik-Einlagen eine grosse Rolle.

Pneumatiks mit Einlagen aus sogenanntem Kreuzgewebe erleichtern etwaige Reparaturen, während ihre Haltbarkeit nicht mit der jener Schläuche, die gewöhnliche, mehrmals über einander geklebte Gewebe enthalten, wetteifern kann. Je nach Zweckmässigkeit werden zu Pneumatiks diese Einlagegewebe benutzt: für schwere Fahrräder kommen mehr die Pneumatiks mit den gewöhnlichen Einlagen in Anwendung; dagegen weisen leichte Touren- und Rennräder meist in den Stoffeinlagen das Kreuzgewebe auf.

So wenige Jahre der Pneumatik auch erst auf seine umfangreiche Verwendung im Fahrrad- und Automobilwesen zurückblicken kann, es lässt sich nicht verkennen, dass die Industrie die denkbar grössten und glücklicherweise auch erfolgreichen Anstrengungen gemacht hat, um den ehemals so unvollkommenen Luftschlauch zu einem wirklich brauchbaren und ungemein haltbaren Artikel zur grossen Freude aller Radfahrer zu machen. Natürlich hat jede Fabrik ihre besonderen Erfahrungen gesammelt, und wenn es gewiss zu verstehen ist, dass mühsam errungene Fabrikationserfahrungen, Recepte und Kunstgriffe gern und mit vollem Recht möglichst von den verschiedenen Producenten geheim gehalten werden, so lässt sich doch nicht verkennen, dass dieses Bestreben leider bei einigen Betrieben in unzweckmässige Geheimnisskrämerei ausartet.

Die Haltbarkeit guter Pneumatiks hängt — abgesehen von der als selbstverständlich vorauszusetzenden guten und richtigen Behandlung seitens des Radfahrers — wesentlich von der mehr oder minder guten Beschaffenheit der zu befahrenden Wege ab. Die Thatsache, dass es viele Pneumatiks giebt, die Wege von vielen Tausenden von Kilometern zurückgelegt haben, beweist wohl zur Genüge, dass diese Erfindung in ihrer modernen Ausgestaltung ein geradezu unentbehrliches Element des Verkehrswesens und Sportes darstellt, welche in unserer Zeit durch Fahrräder und Automobilfahrzeuge repräsentirt werden. [7536]

Eine Wunderuhr auf der Pariser Weltausstellung 1900.

Mit einer Abbildung.

Ganz oben in der Marine-Ausstellung, in einem so gut verborgenen Winkel, dass es nur von wenigen Besuchern gefunden wurde, stand auf einem Tische das in unserer Abbildung 380 veranschaulichte, aus Kupfer und Bronze hergestellte Häuschen, das erst bei näherer Betrachtung als eine Uhr sich herausstellte. Es ist der sogenannte „Russische Bahnhof“, ein wahres Meisterwerk der Uhrmacherkunst, von J. M. Goldfadoff angefertigt. Die etwa 1,5 m breite und 1,1 m hohe Vorderseite stellt einen russischen Bahnhof dar mit Allem, was dazu gehört: dem Telegraphen, Schalter, Bahnhofsvorsteher, Bahnwärter, der Casse, sogar einem Buffet u. s. w.

Um den vor dem Bahnhof angelegten kleinen Garten mit Springbrunnen, Bäumen und Blumen läuft eine Eisenbahn, die gleichfalls mit allem Zugehörigen ausgestattet ist, mit Barrieren, Wasserthurm, Wärterhäuschen, Signalscheiben u. s. w.

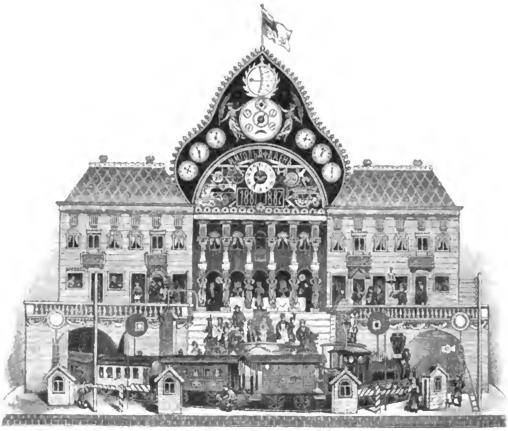
In der Kuppel des Bahnhofsgebäudes befindet sich das Uhrwerk, das zunächst die Zeigerwerke mehrerer Zifferblätter treibt, welche die Zeit an verschiedenen Orten der Erde anzeigen, und eine andere Uhr, von welcher die Jahreszeit, der Monat und Tag, sowie die Mondphase abzulesen sind. Aber sobald die Uhr die Mittagsstunde schlägt, beginnt sich Alles zu beleben: Man sieht die kleinen Telegraphisten in ihr Bureau eilen, wo sie die Nachricht von der Ankunft des Zuges erhalten; ein Wärter läutet die Bahnsteigglocke, ein Pfiff ertönt und der Zug, der unter dem Bahnhofsgebäude hervorkommt, fährt ein. Die Locomotive hält beim Wasserkrahn, um Wasser zu nehmen, und die anfänglich rothen Signalscheiben werden grün, um den Zug zu decken.

Der Bahnhofsvorsteher ist aus seinem Geschäftszimmer auf den Bahnsteig getreten und der Wagenmeister waltet seines Amtes; die Reisenden kommen aus den Wartesälen, gehen zum Fahrkartenschalter und schreiten weiter. Der Bahnsteigwärter läutet dreimal, der Zug wird vom Tele-

graphenbeamten der nächsten Station angemeldet, der Zugführer pfeift, die Maschine antwortet und der Zug fährt ab; die Reisenden in den Wagen winken noch einmal zum Abschiedsgruss.

Während der Bahnwärter in sein Häuschen zurückkehrt, schliessen sich die Bahnhofsschranken; ein Gendarm tritt auf, der das in diesem Augenblick erscheinende Bild des Zaren militärisch grüsst, und ein unsichtbares Orchester beginnt die russische Nationalhymne zu spielen. Nachdem sie geendet, kehrt der Bahnhofsvorsteher in sein Geschäftszimmer zurück und die alte Ruhe ist wieder hergestellt.

Abb. 380.



Die Wunderuhr auf der Pariser Weltausstellung 1900. (Nach *La Nature.*)

Da der Erfinder den überaus verwickelten Mechanismus selbst angefertigt hat, so besitzt er neben seiner grossen Erfindungsgabe jedenfalls eine nicht minder bewundernswerthe Ausdauer und Geduld, denn wenn wir die Jahreszahlen unter der Hauptuhr richtig deuten, hat er sechs Jahre an seinem Werk gearbeitet, das bei seiner Reise durch Russland berechtigte Bewunderung gefunden hat. [7506]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Der Volksglaube und die Sprache theilen dem Blute die Rolle zu, der Hauptträger der Rassenreinheit und der Art zu sein. Wie schon die Bibel die Seele im Blute leben lässt, so sprechen wir von der unvermischten Reinheit des Blutes bei einer edlen Thierrasse, von „Auffrischung des Blutes" bei einer herabgekommenen Rasse, und das Volk spricht bei Hautkrankheiten und anderen Uebeln von unreinem oder schlechtem Blute, welches man durch „blutreinigende" Arzneien zu verbessern sucht. In den Volkssagen begegnen wir seit uralten Zeiten den Vorschlägen, durch Bäder in gesundem, unschuldigem Blut die durch sogenanntes unreines Blut hervorgerufenen Krankheiten, namentlich den schrecklichen Aussatz, die Plage des Morgenlandes, zu heilen, Meinungen, die ihren dichterischen Ausdruck im „Armen Heinrich" des Hartman von der Aue fanden.

Von diesem Volksglauben bis zu dem Versuche, einen kranken Menschen durch Zuführung gesunden Blutes zu heilen, war nur ein kleiner Schritt, und wenn man bedenkt, wie beliebt die Praxis der Blutentziehung in den früheren Jahrhunderten war, wo jeder Kalender die Tage vermerkte, an denen es gut sein sollte, die Ader zu schlagen, wo es Jedermann für nöthig hielt, sich wenigstens alle Jahre einmal etwas Blut abzapfen zu lassen, und grosse Stiftungen an Klöster oft nur zu dem Zwecke gemacht wurden, um dort den regelmässigen Aderlass und die dazu gehörige Pflege zu finden, muss man sich eigentlich wundern, dass dieser Schritt so spät gethan wurde. Denn erst in den Tagen Ludwig XIII. machten die Pariser Aerzte Denys und Riva einen ersten Versuch (1667), kranken Menschen fremdes Blut einzuflössen. Es war da ein von seinen Aerzten aufgegebener Mensch, der in einer unheilbaren Schlafsucht lag, und es gelang, denselben durch eingeflösstes Lammblut, nachdem man ihm etwas eigenes Blut abgezapft hatte, wieder herzustellen. Auch einen Wahnsinnigen will man damals durch eingeflösstes Kalbsblut geheilt haben.

Aber bald danach traten bei diesen kühnen Versuchen Unglücksfälle ein, und sowohl das Parlament wie der Papst verboten eine solche Vermischung von Thier- und Menschenblut. Man erinnerte sich auch der alten Sage, dass Stierblut dem Menschen tödtlich sei und dass sich Themistokles durch Trinken von Stierblut getödtet haben sollte, worauf Aristophanes in den Rittern anspielt.

Erst in den zwanziger und dreissiger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts nahmen Blundell und Dieffenbach das Verfahren wieder auf, nachdem Dumas, Prevost, Scheel u. A. die Vorbedingungen genauer studirt hatten. Inzwischen war gefunden worden, dass es rathsam sei, nur gleichartiges Blut einzuführen, und dass fremdartiges Blut, z. B. Säugethierblut auf Vögel geradezu wie ein tödtliches Gift wirkt. „Welcher eigenthümliche Stoff oder welches dynamische Prinzip", schrieb Dieffenbach 1833, „liegt in dem Blut der Säugetiere, dass dasselbe, zu wenigen Tropfen in den Kreislauf der Vögel gebracht, ihr Leben wie durch einen Zauberschlag vernichtet oder sie unter den heftigsten Convulsionen tödtet, als wäre das stärkste narkotische Gift ihnen eingeflösst worden . . . . . Nichts Materielles, keine körperliche Verschiedenheit konnte so schnellen Tod herbeiführen, nur die lebendige Fremdartigkeit des Blutes der Säugethiere ist für die Vögel die Ursache der urplötzlichen Vernichtung ihres innersten Nervenlebens."

In diesen Worten leuchtet die erste tiefere Erkenntniss der specifischen Verschiedenheit des Blutes verschiedener Thierarten auf, aber die Annahme, dass keine körperliche Verschiedenheit zwischen Säugethier- und Vogelblut vorhanden sei, war nicht richtig. Die Blutkörperchen der Säugethiere und des Menschen bilden runde Scheiben, die unter starken Mikroskopen fast in der Form von Damebrettsteinen erscheinen, während diejenigen der Vögel und aller niederen Wirbelthiere elliptische Scheibchen darstellen. In der Folge hat man dann erkannt, dass es überhaupt besser sei, die Ueberführung von Blutkörperchen zu vermeiden und vollkommen defibrinirtes Blutwasser zu verwenden, womit nach starken Blutverlusten, Kohlengas-Vergiftungen u. s. w. oft gute Erfolge erzielt worden sind.

Die Berechtigung jener Forderung, stets gleichartiges Blut anzuwenden, wurde später durch Landois u. A. in der Fähigkeit des Blutwassers (Serums) der verschiedensten Thiere, fremde Blutkörperchen aufzulösen und also zu zerstören, erkannt. Daremberg untersuchte diese Fähigkeit 1891 genauer und fand, dass, wenn man z. B. einige Tropfen Hundeblut-Serum auf dem Objectträger eines Mikroskopes mit einem Tropfen Meerschweinchen- oder Kaninchenblut versetzt, die Blutkörperchen desselben nach 2—3 Minuten verschwinden, als würden sie aufgelöst. Dagegen bleiben die Blutkörperchen im Serum des gleichen Thieres natürlich unzerstört und unverändert. Brachte Daremberg zum Hundeblut-Serum einen Tropfen Tauben- oder Froschblut, deren Blutkörperchen Kerne besitzen, so sah er sie ihren Farbstoff verlieren und nach 25 bis 30 Minuten bis auf die Kerne verschwinden.

Weiterhin fand man, dass nicht nur die eigenen, sondern auch die Blutkörperchen nahe verwandter Thiere von dem Blutwasser einer bestimmten Art nicht zerstört werden, und es eröffnete sich dadurch eine einfache Methode, festzustellen, ob zwei Thiere in näherer Blutsverwandtschaft zu einander stehen oder nicht. Diese Methode ist im vorigen Jahre (1900) von dem Berliner Physiologen Dr. Hans Friedenthal zu lehrreichen Feststellungen benutzt worden. Es zeigte sich, dass das Blut von Thieren derselben Familie, bei denen man eine gemeinsame Abstammung voraussetzt, sich in der Regel mit einander gut verträgt, das Blutwasser des einen löst die Blutkörperchen des anderen in der Regel nicht auf, während schon bei verschiedenen Familien und den Angehörigen verschiedener Unterordnungen, ganz sicher aber bei Thieren verschiedener Ordnungen eine gegenseitige Blutzerstörung erfolgt. Die graue Ratte und Wanderratte, das Kaninchen und der Hase zeigten keine Blutdifferenz und gestatteten ausgiebigste Blutvermischung, dagegen löst Kaninchenserum bereits die Blutkörperchen der Meerschweinchen und umgekehrt, obwohl doch beide Thiere zur selben Ordnung der Nager gehören. Pferdeblutwasser liess die Blutkörperchen des ihm nahe verwandten Esels unzerstört, löste dagegen diejenigen von Kaninchen, Meerschweinchen, Lämmern, Kälbern und Menschen. Aehnliche Versuche wurden mit dem Blutwasser von Paarzehern, Insektenfressern und Raubthieren angestellt und immer wieder liess sich der Satz: Getrennte Familien: verschiedenartiges, man möchte sagen feindliches Blut bestätigen. So gestatteten beispielsweise Hund, Fuchs und Wolf ausgiebigsten Blutaustausch, während die Blutkörperchen des Hundes vom Katzenserum aufgelöst wurden. Katzen und Hunde gehören eben Familien getrennter Abstammung an.

In der Ordnung der Primaten, zu denen der Mensch mit den Affen und Halbaffen gerechnet wird, waren bisher noch keine vergleichenden Untersuchungen im Probirglase vorgenommen worden. Doch wusste man aus den Transfusionsversuchen der Aerzte, dass das Blut von Schafen, Schweinen, Pferden und Rindern Menschenblut nicht ersetzen kann. Friedenthal stellte nunmehr mit Menschenblut-Serum zahlreiche Versuche an, welche ergaben, dass dasselbe die Blutkörperchen von Aalen, Fröschen, Ringelnattern, Kreuzottern, Tauben, Hühnern, Nachtreihern, Pferden, Schweinen, Rindern, Kaninchen, Meerschweinchen, Igeln, Hunden und Katzen auflöst. Doch auch gegen die Blutkörperchen von Halbaffen und Affen verhielt sich das menschliche Blutwasser wenig schonend, es löste nicht nur diejenigen des Vari *(Lemur varius)* und der breitnasigen amerikanischen Affen, wie z. B. des Todtenköpfchens *(Pithesciurus sciureus)* und des Klammeraffens *(Ateles ater)*, sondern auch diejenigen der altweltlichen Affen, von denen der Babuin *(Cynocephalus Babuin)*, mehrere Makaken *(Inuus cynomolgus* und *sinicus)*, sowie der Schweinsaffe *(Rhesus nemestrinus)* einige Blutströpfchen zu solchen Versuchen hergeben mussten. Die Verwandtschaft ist also nicht so nahe, wie die Besucher des Zoologischen Gartens voraussetzen, wenn sie vor dem Affenkäfig ausrufen: Oh, wie menschenähnlich!

Erst die anthropomorphen Affen stehen dem Menschen nahe genug, dass sich ihre Blutstoffe mit einander vertragen. Die Blutkörperchen vom Orang Utan und Chimpansen werden vom menschlichen Blutwasser nicht mehr aufgelöst und dem Chimpansen des Berliner Aquariums konnten 25 Cubikcentimeter frischen menschlichen Blutes eingeflösst werden, ohne dass derselbe das Geringste von seiner Munterkeit einbüsste. Es war also hier der experimentelle Beweis gelungen, dass keine Art thierischen Blutes dem menschlichen physiologisch so nahe steht, als das der Anthropoiden. Sonst konnte man experimentelle Beweise von Blutsverwandtschaft nur auf dem Wege der Kreuzung erbringen, nachdem man beobachtet hatte, dass Thiere oder Pflanzen, die sich fruchtbar kreuzen lassen, wenn sie nicht zu derselben Art gehören, doch sehr nahe mit einander verwandt sein müssten. Durch die neue Methode lässt sich derselbe Beweis noch einfacher und directer erbringen, und es liegt der Schluss nahe, dass nur solche Thiere sich fruchtbar kreuzen lassen, deren Blutarten sich nicht gegenseitig auflösen. Das

Volksgefühl, welches die Eigenart eines Geschlechtes in seinem Blute verkörpert sah, hat also auch hier, wie in so vielen Fällen, das Richtige getroffen und der Forschung vorgegriffen. ERNST KRAUSE. [7617]

* * *

Das Gelege der Tauben. Die Nester der Tauben enthalten regelmässig zwei Eier und die Züchter hatten den Glauben, dass davon das eine regelmässig ein Männchen, das andere ein Weibchen liefere, worin man, da die Tauben in Monogamie leben, eine Art von prästabilirter Harmonie fand. Obwohl vielfach bestritten, konnte sich dieser Glaube halten, weil man den auskommenden Jungen nicht ansehen kann, ob es Männchen oder Weibchen sind, und um es festzustellen, würde eine anatomische Untersuchung nothwendig werden. Natürlich musste ein unschwer durchzuführender Versuch alsbald die Richtigkeit oder Falschheit dieses Glaubens erweisen und Professor Cuénot in Nancy entschloss sich, den Versuch auszuführen. Das Hauptergebniss wollen wir mit seinen eigenen Worten wiedergeben:

„Ich habe", sagt er, „65 Gelege der Wandertaube *(Columba livia Briss.)* untersucht und mich mit grosser Sorgfalt versichert, dass die beiden Eier stets von demselben Weibchen stammten: ich habe 17mal zwei Männchen, 14mal zwei Weibchen und 34mal die beiden Geschlechter gefunden. Nun lehrt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass, wenn man 64mal zwei Münzstücke in die Höhe wirft, man wahrscheinlich 16mal die Köpfe und 16mal die Rückseiten und 32mal Kopf und Schild oben finden wird, Zahlen, die ziemlich genau mit denjenigen übereinstimmen, welche ich bei meinen Tauben fand. Es giebt also kein Gesetz der Geschlechtertheilung in den Taubengelegen, ebenso wenig wie es ein solches bezüglich der Nachkommenschaft des Menschen und der vierfüssigen Thiere giebt; man muss also endgiltig den Glauben an die Zweigeschlechtlichkeit der Taubengelege aufgeben."

Bedenkt man, dass die Tauben ebenso wie viele andere Thiere, normal etwas mehr Männchen als Weibchen erzeugen, so ist das erzielte Ergebniss von 68 Männchen und 62 Weibchen noch genauer mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung im Einklang.

Mit dem Gelege der Tauben verknüpft sich noch ein anderer, bis auf Aristoteles zurück verfolgbarer Glaube, welcher besagt, dass das zuerst gelegte Ei der Taube immer ein Männchen ergebe. Flourens hatte diesen Glauben durch die Beobachtung der Resultate von elf Gelegen bestätigt. Cuénot konnte aber auf Grund seiner Wahrnehmungen bei 30 zweigeschlechtlichen Gelegen trotz der Behauptung von Flourens den aristotelischen Glauben nicht bestätigen, denn er fand, dass bei diesen 30 Gelegen das erste Ei ebenso oft ein Männchen als ein Weibchen ergab. Da sich also beide älteren Annahmen als Legenden herausstellten, die den wirklichen Verhältnissen nicht entsprachen, so zeigte sich einmal, dass die mannigfachen Theorien, die man aufgestellt hat, um die eine wie die andere zu erklären, vollkommen überflüssig waren, und zweitens, dass es viel besser ist, erst den Sachbestand festzustellen, ehe man zu Erklärungen schreitet.

E. K. [7628]

* * *

Ein thätiger Mondvulcan? In einer im Decemberheft der *Bulletins de la Société astronomique de France* abgedruckten Mittheilung von Albert Charbonneaux, Assistenten am Observatorium von Meudon, wird erwähnt, dass Millochon schon 1897 in Paris den kleinen Posidonius-Krater in den Mondalpen unter einem weisslichen Wölkchen verschwinden sah, und dass Charbonneaux 1899 dasselbe Schauspiel wieder in Meudon mit dem grossen Fernrohr von 0,80 Oeffnung und 16 m Fokalabstand beobachtete. Charbonneaux, der neben Millochon in Meudon diese Studien fortsetzte, sah plötzlich auch einen kleinen Krater dicht beim Theätet im *Palus nebularum* abwechselnd hinter einem weissen Wölkchen verschwinden und wieder erscheinen, wobei die Zwischenräume sehr ungleich ausfielen. Um die Möglichkeit einer individuellen Täuschung auszuschliessen, übernahm Assistent d'Azambuja die Ueberwachung des kleinen Kraters und sah dasselbe Verschwinden und Wiedererscheinen, wobei die Ueberzeugung gewonnen wurde, dass Trübungen in unserer Atmosphäre nicht ins Spiel kommen könnten, denn das Bild des nahen Theätet blieb immer gleich deutlich. Es besteht demnach die Wahrscheinlichkeit, dass Wolken, die in ungleichen Zwischenräumen dem Krater entsteigen, sein Bild vorübergehend auslöschen; es würde sich dabei nur um unbedeutende Eruptionen handeln, denn der Krater besitzt nur einen Durchmesser von 1 km und die Ausdehnung der unregelmässig elliptischen weissen Dampfwolke würde höchstens 7 km in der längeren und 4 km in der kürzeren Achse betragen. Bekanntlich sind schon seit lange durch Schröter, Klein u. A. Veränderungen der Mondoberfläche beobachtet worden, aber es wurden dabei keine Wahrnehmungen gemacht, die so bestimmt auf das Vorhandensein einer, wenn auch dünnen Mondatmosphäre hindeuten würden, wie die vorliegenden, falls sie sich bewähren. [7618]

* * *

Das Gift der nordamerikanischen Gifteidechse *(Heloderma suspectum)*, von deren Aussehen und Eigenschaften im *Prometheus* V. Jahrgang, S. 712 berichtet wurde, ist nunmehr durch J. van Denburgh und O. B. Wight genauer untersucht worden, worüber im *American Journal of Physiology* Näheres mitgetheilt wird. Das aus dem Speichel und der Ausscheidung der Giftdrüsen gemischte Gift wurde dadurch gesammelt, dass man das Thier in Filtrirpapier oder auf Kautschuk beissen liess und dann die darauf ausgeschiedene Flüssigkeit abspülte und auszog. Es erwies sich bei physiologischen Versuchen als ein ebenso gefährliches Wundgift wie das mancher Schlangen; die Thiere, denen es unter die Haut gespritzt wurde, endigten durch Lungen- und Herzlähmung, nachdem allerlei beunruhigende Erscheinungen vorangegangen waren. Der lange festgehaltene Glaube, dass es keine giftigen Eidechsen gäbe, ist also endgiltig aufzugeben. [7629]

* * *

Die Eisenbahnbrücke über die Gutach. In unserer „eisernen" Zeit hat sich bei Vielen der Glaube eingeschlichen, dass die Zeit der steinernen Brücken vorüber sei. Das ist aber durchaus nicht der Fall und es wäre auch zu beklagen, denn in Bezug auf Dauer kann es das Eisen mit dem Stein nicht aufnehmen. Wenn nun auch an manchen Orten eiserne Brücken gebaut worden sind, wo besser und vortheilhafter steinerne am Platze gewesen wären, so ist doch der Bau steinerner Brücken keineswegs vernachlässigt worden, er hat vielmehr unter dem rühmlichen Vorangehen Frankreichs in Mitteleuropa eine Höhe der Entwickelung erreicht, die er auch vor der Zeit der eisernen Brücken nie besass; Deutschland ist darin nicht zurückgeblieben. Die weitest gespannte steinerne Eisenbahnbrücke der Welt ist die

1893 vollendete Pruth-Brücke bei Jaremcze in der galizischen Staatsbahnstrecke Stanislau—Woronienka mit 65 m weiter Hauptöffnung. Ihr kommt die im Jahre 1900 vollendete gewölbte Eisenbahnbrücke bei Kappel im oberen Schwarzwald mit einer Spannweite des Mittelbogens von 64 m ganz nahe. Die Brücke liegt in der von Neustadt aus noch im Bau begriffenen Fortsetzung der von Freiburg im Breisgau ausgehenden Höllenthalbahn nach Donaueschingen, etwa 8 km jenseits Neustadt, wo sie beim Dorfe Kappel das wildromantische Gutachthal überspannt. Sie ist ganz aus Bruchsteinen gebaut und gleicht in ihrer Ausführung sehr der Pruth-Brücke. Die Brückenfahrbahn über dem Hauptbogen wird zu beiden Seiten des Scheitels dieses Bogens durch je drei auf dem Hauptbogen stehende Pfeiler mit vier Wölbungen getragen. An den rechtsseitigen Thalrand schliesst sich der Hauptbogen mit vier, an den linken Thalrand, der hier besonders steil ist, mit einem kleineren Bogen und einem langen Endwiderlager an. [7604]

* * *

Die Zwerge von Uganda. Sir Harry Johnston hat der Londoner Geographischen Gesellschaft einen Bericht über seine letzten Reisen in Uganda mitgetheilt, woraus wir nach einem Auszuge in „*Nature*" das Folgende entnehmen. Es gelang ihm, in demjenigen Theile des Congo-Waldes, welcher sich vom Ituriffuss bis zum Semliki erstreckt, zahlreiche Sammlungen und Beobachtungen zu machen und namentlich viele photographische Aufnahmen der dort lebenden Zwerge, der Männer wie der Frauen, sowie ihrer Tänze, Werkzeuge und Wohnungen zu erlangen. Die anthropologischen Messungen u. s. w. wurden durch den naturwissenschaftlichen Begleiter und Sammler der Expedition, Doggett, vorgenommen. Es wurde festgestellt, dass hier und an dem angrenzenden Mbongo-District zwei Typen dieser Zwerge vorkommen, schwarzhäutige mit starrem, lockigem schwarzen Haar über den ganzen Körper, und roth- oder gelbhäutige, mit einer Neigung zum Röthlichen im Haupthaar und gelblich grauem Haar über den Körper. Einige, besonders junge Zwerge hatten ganz behaarte Körper und ihre Weiber nicht selten angehende Backenbärte. Diese Congo-Zwerge haben ihre eigene Sprache aufgegeben und in einer leicht verderbten Form diejenige der grossen Neger ihrer Umgebung angenommen. Sie unterscheiden sich von diesen ausser im Wuchs durch grössere Breite und Plattheit der Nase. Dieses Organ besitzt bei ihnen kaum einen Rücken. Die Oberlippe ist sehr lang, aber kaum aufgeworfen. In vielen anderen Punkten bieten sie affenähnliche Züge, aber ihre Intelligenz ist im allgemeinen wohlentwickelt, und trotz ihrer grossen Hässlichkeit und affenähnlichen Erscheinung haben sie gewöhnlich ein gewinnendes und munteres Wesen. Ihre Tänze sind so fröhlich und voll hübscher Bewegungen, dass sie sich darin sehr vortheilhaft vor dem Durchschnittsneger auszeichnen. [7625]

* * *

Ueber das angeblich noch lebende Riesenfaulthier (*Neomylodon Listai*)*) sind einige neue Nachrichten eingelaufen. Die englische Expedition hat dasselbe noch nicht gefunden, aber André Tournouër, der sich seit einigen Jahren in Südpatagonien aufhält, um fossile Säugethiere für das Pariser naturhistorische Museum einzusammeln, hat an die Pariser Akademie der Wissenschaften eine Nachricht gesandt, wonach er das berühmte Hymche-Thier, über welches die Indianer so viele geheimnissvolle Geschichten erzählen, selbst gesehen habe. Er befand sich an einem Abende am Steilufer eines Flusses im Innern des Landes, woselbst er sein Lager aufgeschlagen hatte, als er mitten aus dem Strom den Kopf eines Thieres von dem Wuchse eines grossen Pumas auftauchen sah. Der runde Kopf war mit dunkelbraunem Fell bedeckt und die Augen schienen von hellgelbem Haar umzogen, welches sich in einem schmalen Streifen bis zu den Ohren hinzog. Er sandte ihm eine Kugel, worauf das Thier untersank und nicht wieder erschien. Sein indianischer Führer sagte ihm nach seiner Beschreibung, das wäre jenes geheimnissvolle Thier (Hymche) gewesen, und zeigte ihm einige Kilometer weiter im Ufersande des Flusses die Fährten eines solchen Thieres, welche denen eines grossen katzenartigen Raubthieres glichen. Der Bericht klingt allerdings sehr mysteriös. Ein im Wasser lebendes Riesenfaulthier von Raubkatzengestalt? Sollte das nicht eine auf die Freispülung der Riesenfaulthier-Gerippe des Pampasschlammes bezügliche Sage sein, ähnlich derjenigen von der unter dem sibirischen Eise fortlebenden Mammut-Erdratte? E. K. [7624]

*) Vergl. *Prometheus* Jahrgang X, S. 127 u. 574, XI, S. 207.

* * *

Sonnenflecken und Witterung. Schon oft ist behauptet worden, dass zwischen der Sonnenflecken-Periode und gewissen Witterungsvorgängen, wie den Trockenheitsjahren, auf welche in manchen Gegenden, wie in Indien, regelmässig Missernten, Hungersnoth und Krankheiten folgen, ein nachweisbarer Parallelismus und Zusammenhang vorhanden sei. Nunmehr hat sich auch der ausgezeichnete englische Astrophysiker Norman Lockyer auf Grund eingehender Studien für diese Anschauung erklärt. In den Jahren der Sonnenflecken-Maxima steige die Temperatur des Sonnenkörpers beträchtlich über das Mittel und falle zur Zeit der Minima unter dasselbe, natürlich folge daraus ein Unterschied der Wärmestrahlung, der auf die Winde und auf die Regenmengen, die in bestimmten Gegenden fallen, von grösstem Einfluss sei. Während der Südwest-Passate falle in Indien zur Zeit der Maxima und auf Mauritius zur Zeit der Minima viel Regen, und die Hungersnoth in Indien trete jedesmal in der Zwischenzeit ein. Auch die niedrigen Nilwasserstände in Aegypten scheinen derselben Periodicität unterworfen zu sein. An Lockyers Untersuchung dieser Coincidencen hat sich W. J. S. Lockyer betheiligt, und auch John Eliot, der Generaldirector der indischen Observatorien bestätigt seinerseits, dass die im letzten Vierteljahrhundert beobachteten grossen Anomalien der Temperatur, des Luftdrucks und der Niederschläge mit dem Gange der Sonnenflecken-Periode zusammenfielen, so dass man künftig danach die Zeiten der Dürre für Indien werde vorhersagen können.

(Comptes rendus.) [7619]

* * *

Beruhigung der Meereswogen durch Schwimmnetze. Der Marquis d'Allessandro hatte in der italienischen Abtheilung der Pariser Ausstellung 1900 ein Schwimmnetz zur Schau gestellt, das nach Angabe des Erfinders geeignet sein soll, das Oel in seiner beruhigenden Wirkung auf die Meereswogen zu ersetzen, wie er durch Versuche festgestellt haben will. Natürlich würde ein solches Netz einem Schiffe in Fahrt keinen Nutzen bringen können, da es dem Schiffe nicht voranschwimmen kann,

wohl aber würde es sich solchen Schiffen dienstbar erweisen, die im Meere vor Anker liegen, wie Feuerschiffe und Fischerboote. Die Société des Téléphones in Paris hat die Herstellung solcher Schwimmnetze übernommen, aber es ist uns nicht bekannt geworden, ob diese Netze sich bereits irgend wo in Gebrauch befinden und bewährt haben. [7607]

* * *

Die Durchtränkung der niederen Seethiere mit Seewasser. Durch zahlreiche Versuche überzeugte sich R. Quinton, dass die Haut der wirbellosen Thiere des Meeres für die Salze ebenso durchlässig ist, wie für das Wasser. Das äussere Mittel ist ihnen trotz des anatomischen Abschlusses durch Osmose zugänglich geblieben, ihre Säfte und Gewebe sind mit Meerwasser durchtränkt. Das höhere wirbellose Meeresthier bleibt also physiologisch dasselbe, wie das niedere durch seinen anatomischen Bau (z. B. die Cölenteraten und Schwammthiere mit ihren offenen Hohlleibern), eine Colonie von Meereszellen.
(Comptes rendus.) [7621]

* * *

Libellen und Fiebermücken. Der Director des Entomologischen Dienstes im Agricultur-Ministerium der Vereinigten Staaten, Howard, theilt mit, dass er eine amerikanische Libelle beobachtet habe, die sich der Vertilgung der als Malaria-Verbreiter erkannten *Anopheles*-Arten besonders zu widmen scheine. Er sah sie in einem Zeitraume von sieben Stunden 800 Stück derselben verschlingen. In den Gegenden, wo diese Libelle häufig vorkomme, seien die *Anopheles*-Arten sparsam. Man dürfte demnach versuchen, diese Thiere auch in bedrohten Gegenden der anderen Welttheile zu verbreiten. [7623]

* * *

Der Schmelzpunkt des Goldes. Heycock und Neville hatten vor einiger Zeit den Schmelzpunkt des Goldes bei 1061,7° gefunden. H. Holborn und A. Day, welche diese Bestimmung mit aller Sorgfalt wiederholt haben, geben als Mittelzahl ihrer Versuche im Januarheft der *Annalen der Physik und Chemie* 1063,5° an. [7591]

* * *

Die Erblichkeit der durch Kälte erzeugten Schmetterlings-Charaktere, von der kürzlich im *Prometheus*, XII. Jahrgang, S. 300, berichtet wurde, hat auch T. Fischer in Zürich bei seinen eigenen Versuchen beobachtet. Er hatte, wie er der schweizerischen Gesellschaft für Naturforschung mittheilte, Puppen des braunen Bärs *(Arctia caja)* einer Kälte von — 8° ausgesetzt, und diese Puppen lieferten eine gewisse Anzahl abweichender Typen. Er sonderte dieselben zur Paarung ab und erzog aus den Eiern eine Brut, welche dieselben Spielarten lieferte, ohne dass die Puppen nochmals der Temperatur-Erniedrigung ausgesetzt worden waren, und schliesst daraus, dass die durch den Einfluss der Kälte erzeugte Abart, also eine durch äusseren Einfluss bewirkte Abänderung, sich hier erblich erwiesen habe.

Nun lässt sich aber nicht verkennen, dass es sich hierbei um Charaktere handelt, die doch in gewissem Maassstabe angeborene sind. Sie wurden zwar durch die Einwirkung der Kälte auf die Puppen hervorgerufen, aber die Anlage dazu ist vorhanden, denn die verschiedensten Individuen liefern bei ähnlicher Einwirkung entsprechende Abarten. Man sieht hieraus, dass die Anwendung des Anpassungsbegriffes in solchen Fällen etwas elastisch ist, und dass es sich dabei wohl ebenso, wie bei den Pflanzen der Ebene, die sich dem Gebirgsklima anpassen, und dabei den Habitus echter Alpenpflanzen erhalten, mehr um eine Accomodationsfähigkeit handelt, als um eine Neuerwerbung von Eigenschaften, die früher nicht in der Art lagen. E. K. [7630]

* * *

Die spiralig gedrehten Thierhörner folgen in ihrer Windungsrichtung nur dem allgemeinen Gesetze, dass die beiden Spiralen stets in entgegengesetzter Richtung gedreht sind, wechseln aber darin, dass die Rechtshandspirale bald auf der linken, bald auf der rechten Seite des Kopfes steht. Wenn man zur Erleichterung der Anschauung (so sagt George Wherry in *Nature*) einen Korkzieher als Beispiel einer rechtshändigen Spirale zur Hand nimmt, so kann man sich leicht überzeugen, dass bei den Antilopen die rechtshändige Spirale auf der linken Seite des Kopfes und die linkshändige auf der rechten Seite steht, was man als gekreuzt bezeichnen kann. Bei den Schafen steht die rechtshändige Spirale auf der rechten und die linkshändige auf der linken, also gleichlaufend oder homonym. Die Wildziegen, namentlich der Markhurbock *(Capra Falconeri)*, stimmen darin mit den Antilopen und die Rinder, wenn eine Hornwindung erkennbar ist, mit den Schafen, wobei im ganzen wenig Ausnahmen vorkommen sollen, überein. Eine solche Ausnahme bildet das Nahurschaf *(Ovis nahoora)*, welches einen Uebergang zu den Ziegen bildet. [7627]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Förster, Fritz, Oberingenieur. *Die Elektrotechnische Praxis.* II. Band: Elektrische Lampen und elektrische Anlagen. Mit 51 in den Text gedruckten Figuren. 8°. (XII, 240 S.) Berlin, Louis Marcus. Preis geb. 6 M.

Bibliothek v. Coler. Sammlung von Werken aus dem Bereiche der medicinischen Wissenschaften mit besonderer Berücksichtigung der militärmedicinischen Gebiete. Herausgegeben von O. Schjerning. Band 6: Studien zu einer Physiologie des Marsches. Von Prof. Dr. Zuntz u. Dr. Schumburg. Mit Abbildungen, Curven im Text und einer Tafel. 8°. (XVI, VIII, 361 S.) Berlin, August Hirschwald. Preis geb. 8 M.

Oltmanns, J., Architekt. *Form und Farbe.* gr. 8°. (212 S.) Hamburg, Alfred Janssen. Preis 2 M.

Prowazek, S. *Zur positiven Naturanschauung.* Betrachtungen. gr. 8°. (39 S.) Halle a. S., G. Schwetschke-scher Verlag. Preis brosch. 0,75 M.

I. Bericht über die Thätigkeit der Kgl. Ung. Reichsanstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus u. des Central-Observatoriums in Ó-Gyalla im Jahre 1900. (Deutsche Übersetzung.) Im Auftrage der Direktion zusammengestellt von Anton Réthly, Kalkulator. gr. 8°. (68 S.) Budapest, Pester Buchdruckerei A.-G.

Tanulmányok a triesti meteorológiai, csillagászati és szeizmológiai obszervatoriumban. (Uti Jelentés 1900. December 2—8.) Irta: Dr. Konkoly Thege Miklós. gr. 8°. (38 S.) Budapest, Nyomatott Heisler J.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 601. Jahrg. XII. 29. 1901.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Unterseebootfrage.

Die zur Zeit in allen Seestaaten stattfindenden Etatsberathungen haben die Unterseebootfrage wieder auf die Tagesordnung gehoben und lebhafte Besprechungen derselben in den Tagesblättern veranlasst, die nicht immer geeignet sind, die Sachlage aufzuklären. Da der *Prometheus* bisher seine Leser über den jeweiligen Stand der Unterseeboote auf dem Laufenden erhalten hat, so mögen die nachfolgenden Zeilen dem gleichen Zwecke dienen.

Die seit Jahrhunderten auf die Herstellung von Unterseebooten für Kriegszwecke aufgewendeten unendlichen Mühen und Kosten erscheinen berechtigt, denn es kann nicht zweifelhaft sein, dass die Vollendung eines operationsfähigen Unterseebootes, mit dem man planmässig Angriffe auf feindliche Schiffe in Fahrt mit Erfolg auszuführen vermag, kaum absehbare Aenderungen im Seekriegswesen herbeiführen würden. Das Auftreten solcher Fahrzeuge würde in das Bestehende viel tiefer umgestaltend eingreifen, als die Einführung der Seeminen und selbstbeweglichen Torpedos. Die Seemächte haben deshalb alle Ursache, dem ersten kriegstüchtigen Unterseeboot sorgenvoll entgegen zu sehen. Und wer möchte bei den heutigen Leistungen der Technik behaupten wollen, dass die Herstellung eines solchen Bootes unmöglich sei? Das Problem ist allerdings noch nicht gelöst, obgleich Frankreich noch vor Ende des Jahres 1901 nicht weniger als 26 Unterseeboote im Dienst oder auf Stapel, und im Jahre 1907 sogar 56 vollendet haben will! Denn keins der vier betriebsfähigen Unterseeboote, die Frankreich gegenwärtig besitzt und mit denen schon seit Jahr und Tag — mit dem *Gymnote* seit mehr als zehn Jahren — Versuchsfahrten ausgeführt worden sind, kann als eine Lösung des Problems betrachtet werden.

Weil der im Jahre 1888 vom Stapel gelaufene *Gymnote* nicht genügte, wurde 1891 der *Gustave Zédé* als „verbesserter *Gymnote*“ erbaut. Aus den weiteren Erfahrungen ging dann der *Morse* hervor, der 1899 vom Stapel lief. Eine andere Richtung nahm die Entwickelung der Unterseeboote in Frankreich, als im Jahre 1896 der damalige Marineminister Lockroy die Unterseeboote nach ihrem Verwendungszweck unterschieden und sie diesem in ihrer Construction und Einrichtung angepasst wissen wollte. Er verlangte dementsprechend Unterseeboote für die Küstenvertheidigung, die bei ihren Unternehmungen meist untergetaucht fahren, und Unterseeboote für Offensivzwecke, die den Geschwadern auf die hohe See folgen, den Feind aufsuchen und

angreifen sollen. Die letzteren fahren in der Regel auf dem Wasser und tauchen erst in der Nähe des Feindes unter, jedoch nur bis zu ihrer vollständigen Ueberfluthung, mit Ausnahme des Commandothurmes, der mit seiner Kuppel und den Fenstern für die Beobachtung über Wasser bleiben soll. Das Ueberfluthen soll das Boot möglichst lange der feindlichen Beobachtung entziehen und gegen feindliche Geschosse schützen. Aus dem für den Entwurf eines solchen Bootes von Lockroy ausgeschriebenen Wettbewerb ging der viel genannte *Narval* hervor, der, nach den Plänen des Marine-Ingenieurs Lauboef gebaut, am 27. October 1900 in Cherbourg vom Stapel lief.

Die schwierigen und bisher noch nicht befriedigend gelösten Constructionsfragen der Unterseeboote betreffen hauptsächlich:

1. die Längsstabilität,
2. die Betriebskraft,
3. das Orientiren bei der Unterwasserfahrt.

Zu Punkt 1 ist zu bemerken, dass die Boote, deren Tauchung durch Einnehmen von Wasserballast bewirkt wird, untergetaucht im labilen Gleichgewicht schwimmen; jede Veränderung der Schwerpunktslage hat eine Schrägstellung des Bootes, entweder mit der Spitze nach oben oder nach unten zur Folge. Befindet sich das Boot in Fahrt, so hat die Schrägstellung die Wirkung eines Horizontal-Steuerruders derart, dass der Wasserdruck gegen die schräge Bootsfläche das Boot entweder aus dem Wasser hebt oder es in die Tiefe hinabdrückt. Wie gefahrvoll letzteres werden kann, ist leicht zu erkennen. Es fehlt nicht an Mitteln zur Erhaltung der Längsstabilität, aber sie sind nicht für alle Fälle ausreichend oder schnell wirkend, wie der selbstthätige Ausgleich durch Verschieben von Gewichten oder von Wasserballast. Am vortheilhaftesten würden Taucherschrauben sein, weil sie das Einlassen von Wasserballast entbehrlich machen und daher dem Boot seinen vollen Auftrieb lassen, aber sie verbrauchen viel Betriebskraft und würden die ohnedies viel zu kurze Fahrstrecke der heutigen Boote bis zum Aufbrauch ihrer Betriebskraft noch mehr verkürzen. Wenn es aber gelingen sollte, Unterseeboote mit einer ergiebigeren Kraftquelle auszurüsten, als wir es heute vermögen, so könnten die Tauchungsschrauben wohl in Frage kommen. Damit wäre dann auch die nächste der genannten Hauptaufgaben gelöst.

Die Fahrt unter Wasser schliesst jede Betriebskraft aus, die durch Verbrennung fester oder flüssiger Brennstoffe erzeugt wird, so dass einstweilen nur die in Accumulatoren aufgespeicherte Elektricität zur Verfügung steht. Das verhältnissmässig grosse Gewicht der Accumulatoren zu der in ihnen aufgespeicherten Betriebskraft ist theils die Ursache der geringen Fahrgeschwindigkeit, theils des kurzen Weges, den das Fahrzeug bis zum Verbrauch seines Kraftvorraths zurücklegen kann. Aus diesem Grunde hat man die Ueberfluthungsboote in der Regel mit zweifacher Betriebskraft versorgt. Während daher die französischen Küstenboote *Gymnote*, *Gustave Zédé* und *Morse*, die in der Regel untergetaucht fahren, nur mit Accumulatoren versehen sind, hat der *Narval* als Hochseeboot eine mit Benzin befeuerte Dampfmaschine, die bei ausgetauchter Fahrt nicht nur die Schraube, sondern auch die Dynamomaschine zum Laden der Accumulatoren treibt. Alle französischen Boote erschöpfen ihre elektrische Betriebskraft bei 7 bis 8 Knoten Fahrgeschwindigkeit unter Wasser auf einem Wege von 37 bis 46 km, *Narval* dagegen ausgetaucht bei 8 Knoten Geschwindigkeit nach 1155 und bei 12 Knoten nach 466 km Fahrt. Auf diese immerhin schon recht günstige Leistung mögen sich die etwas überschwänglichen Lobreden stützen, die den *Narval* als eine glänzende Lösung des Problems der Unterseeboote in öffentlichen Reden und Kammerverhandlungen gepriesen haben, so dass alsbald der Bau von vier gleichen Booten (*Triton*, *Silure*, *Sirène* und *Espadon*) angeordnet und die bereits erwähnte Vermehrung der Unterseeboot-Flottille durch Gesetz festgestellt wurde. Es lässt sich daher begreifen, wie schmerzlich die Enttäuschung wirkte, die sich aus den kürzlich stattgehabten Versuchen mit dem *Narval* ergab. Der dem Untertauchen vorangehende Wechsel der Betriebsweise, das Löschen der Feuer und das Einziehen des Schornsteines dauerte so lange (angeblich 20 Minuten), dass dadurch die Verwendung des Bootes in seiner gegenwärtigen Einrichtung für Hochsee-Angriffszwecke nach Ansicht der Betheiligten ganz ausgeschlossen erscheint. Der Bau der genannten vier Boote ist deshalb eingestellt worden.

Die anfänglichen Versuchsergebnisse mit dem *Morse* fanden eine so begeisterte Aufnahme im französischen Volke, dass sie zu Geldsammlungen anregten, aus deren reichem Ertrag die Boote *Français* und *Algérien* nach dem Muster des *Morse* in Bau gegeben wurden. Der Bau derselben liess sich leider nicht mehr aufhalten (da die Boote am 25. Januar und 15. Februar 1901 bereits vom Stapel liefen), als bei kürzlich stattgehabten Versuchen das Untertauchen zwar schon in zwei Minuten ausgeführt wurde, aber in 3 bis 4 m Tiefe Gegenstände auf 10 bis 15 m Entfernung nur noch ganz undeutlich zu sehen waren, bei 10 m tiefer Tauchung war jedoch jeder Ausblick verschwunden. Damit sind wir bei der dritten der zu lösenden Aufgaben angekommen.

Dem Mangel an natürlichem Orientirungsvermögen unter Wasser suchte man durch ein „künstliches Auge“, durch das Periskop oder Seerohr abzuhelfen. Das ist eine Vorrichtung, die aus einem durch die Decke des Bootes

teleskopartig ausschiebbaren Rohre besteht, dessen über das Wasser hinaufragendes Ende einen parabolischen Spiegel trägt, der das aufgefangene Bild verkleinert nach unten in das Boot wirft, wo es wieder vergrössert wird. An Stelle des parabolischen hat man auch einen Planspiegel oder ein Prisma angeordnet, aber alle diese Apparate versagen ihren Dienst, sobald ihre Spiegelfläche von Wassertropfen benetzt wird, was bei Sturm und Seegang unvermeidlich ist. Die Apparate mit ebenem oder prismatischem Spiegel haben ausserdem ein so beschränktes Gesichtsfeld, dass das aufgefangene Bild bei der kleinsten Bewegung des Bootes verloren geht. Besässen wir einen Compass, der durch die im Boote vorhandenen elektrischen Leitungen und Apparate nicht beeinflusst wird, so liesse sich mit seiner Hilfe das Boot einem gesichteten Ziele zusteuern. Auch das nach eingestellter Richtung selbstthätig steuernde Gyroskop versagt, da Erschütterungen und Aenderungen der Fahrgeschwindigkeit Missweisungen desselben bewirken. Wenn es gelingt, diesen Mangel abzustellen, dann würde es vielleicht den Compass ersetzen können. Die unbefriedigenden Versuche mit dem *Morse* waren Veranlassung, für die beiden nach seinem Muster erbauten Küstenboote verbesserte Accumulatoren und ein verbessertes Periskop in Aussicht zu nehmen.

Die geringe Fahrgeschwindigkeit von höchstens 8 Knoten beschränkt die Verwendbarkeit der untergetauchten Boote auf den Angriff vor Anker liegender Schiffe oder auf den Zufall gegen Schiffe in Fahrt, da heute alle Kriegsschiffe mindestens doppelt so schnell fahren, also von den Unterseebooten niemals eingeholt werden können. Ihres geringen Sehvermögens wegen sind sie zu selbständigen Unternehmungen kaum befähigt, in Verbindung mit anderen Schiffen sind sie diesen nicht nur ein Hemmschuh, sondern auch ein Bewegungshinderniss, wie in Amerika gemeinsame Uebungen des Unterseebootes *Holland* mit Torpedobooten gezeigt haben. Es liessen sich Collisionen mit dem Unterseeboot nur mit grosser Mühe vermeiden, so dass das Urtheil im Manöverbericht über die Unterseeboote für diese nichts weniger als günstig ausgefallen ist.

Es muss hier zum Verständniss der Sachlage bemerkt werden, dass es der Holland Company gelungen war, günstige Urtheile über ihr Unterseeboot von maassgebenden Admiralen der Vereinigten Staaten-Marine und daraufhin einen vorläufigen Bauauftrag auf 6 Unterseeboote nach dem Muster des *Holland*, jedes zum Preise von 170000 Dollars, zu erwirken. Von dem Verhalten dieser Boote im Geschwaderverbande bei den Flottenübungen sollte die Beschaffung von noch 14 solcher Boote abhängen, um die in Aussicht genommene Flottille von 20 Unterseebooten voll zu machen. Obschon der erwähnte Manöverbericht ungünstig ausfiel, verstand es die Holland Company doch, dadurch für sich Reclame zu machen, dass sie die famose Nachricht in die Presse brachte, eines ihrer Unterseeboote würde selbständig in 16 Tagen von Amerika nach Lissabon*) fahren und von dort noch andere europäische Häfen besuchen — natürlich, um irgend wo für hohen Preis verkauft zu werden und neue Bauaufträge einzuholen. Dies erinnert an den Besuch des Monitors *Miantonomoh* im Jahre 1866 in Kiel, der auch nur den Zweck hatte, dieses Thurmschiff, das man in Amerika nicht mehr gebrauchen konnte, an die deutsche Marine zu verkaufen, die damals viele Schiffe beschaffen musste. Man hatte in Kiel kein Glück, aber Frankreich hat das Schiff doch gekauft. Ihrer geschickten Reclame soll es die Holland Company auch zu danken haben, dass in den diesjährigen Marineetat der Vereinigten Staaten der Bau von noch 7 *Holland*-Booten eingestellt wurde. Einsichtigen Admiralen ist es jedoch durch energischen Einspruch gelungen, den Bau dieser 7 Boote hinauszuschieben, bis die im Gange befindlichen Versuche zu einem günstigen Ergebniss geführt haben oder ein noch auszuschreibender Wettbewerb ein besseres Modell als den *Holland* geliefert hat.

In der englischen Marine fanden die Unterseeboote bisher nur wenige Freunde, aber es scheint, dass die gegen England gerichtete Hochfluth der Unterseebootsbewegung in Frankreich nicht ohne Einfluss auf die Entschliessung der britischen Admiralität gewesen ist, mit der Beschaffung von 5 Unterseebooten aus ihrer bisherigen Zurückhaltung herauszutreten. In England glaubte man, gegen die in Frankreich seit langen Jahren mit ungewissem Erfolge versuchten Unterseeboote in den lenkbaren Küstentorpedos eine wirksame Waffe zur Abwehr gefunden zu haben. Nachdem jedoch die langjährigen Versuche mit den lenkbaren Torpedos von Brennan, Sims-Edison, Howell u. A. zu keinem günstigen Ergebniss führten und deshalb abgebrochen wurden, trat man doch der Unterseebootfrage näher, liess vor etwa Jahresfrist nach den Plänen des Mechanikers J. E. Howard ein Unterseeboot bauen, mit dem man angeblich bei den Versuchsfahrten gute Erfahrungen machte, so dass es vermuthlich als Muster für die zu erbauenden 5 Boote dient.

*) Das Boot soll zunächst von Norfolk nach Bermuda (676 Sm = 1252 km), von dort nach Fayal (1880 Sm = 3482 km) und dann nach Lissabon (940 Sm = 1781 km) fahren und den ganzen Weg an der Oberfläche, also ausgetaucht, mit 9,5 Knoten Geschwindigkeit zurücklegen. Es hat eine Benzinmaschine von 160 PS, die auch eine Dynamo zum Laden von Accumulatoren treibt, damit das Boot bei starkem Seegang auch untergetaucht fahren kann. Die Besatzung besteht aus 7 Köpfen, doch befindet sich eine Ablösung derselben auf dem Begleit-Dampfer. Die Ueberfahrtszeit ist auf 16 Tage angenommen.

Welcher Art diese Erfahrungen sind und wie das Boot eingerichtet ist, darüber ist nichts bekannt geworden; es soll jedoch ein Küstenvertheidigungsboot mit zwei Torpedoausstossrohren sein.

Wenn Deutschland auch bisher eine abwartende Stellung den Unterseebooten gegenüber einnahm, so durfte es doch nach den Vorgängen in Frankreich und den Fortschritten im Bau von Unterseebooten nicht länger mehr müssiger Zuschauer bleiben. Obgleich über selbständige Versuche unserer Marine noch nichts verlautete, ist es doch bekannt, dass sie zu den Versuchen der Howaldtwerft in Kiel mit einem von ihr erbauten Unterseeboot in nahen Beziehungen steht. Damit mag es in Anbetracht der noch nicht überwundenen technischen Unfertigkeit der Unterseeboote, sowie in Rücksicht auf die Entwickelungsverhältnisse der deutschen Marine so lange genug sein, bis die Unterseeboote das leisten können, was sie bei ihrer kriegsmässigen Verwendung leisten müssen. C. STAINER. [7011]

Die Fabrikation von Kalksandsteinen.

Von Ingenieur P. M. GREMPE, Berlin.
Mit vier Abbildungen.

Während bisher bei allen Culturvölkern neben dem Naturstein, der wegen seiner Kosten hauptsächlich zu Staats- und Luxusbauten verwendet wird, nur der aus Lehm oder Thon geformte und gebrannte Ziegelstein als Baustoff eine grosse Rolle spielte, haben sich neuerdings die Ziegel aus Kalksandstein als Baumaterial gut eingeführt.

Die Bemühungen, Steine aus Sand oder kleinen Steintheilen unter Zusatz von Cement oder hydraulischem Kalk zu fabriciren, sind zwar nicht mehr neu, wohl lässt sich dieses aber von dem modernen Verfahren der schnellen und rationellen Production sagen.

Die Kalksandstein-Fabrikation geht von der bekannten Thatsache aus, dass ein aus Sand und Kalk bestehendes Gemisch, wenn man es in eine Form bringt und der Einwirkung der Luft aussetzt, mit der Zeit erhärtet. Das ist also der Grundgedanke der Fabrikation von Kalksandstein-Ziegeln.

Abb. 381.



Aufbereitungsmaschine für die Kalksandstein-Fabrikation.

Nun braucht aber die Witterung ziemlich lange Zeit, um diesen Erhärtungsprocess zu vollziehen, und je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials kann dieser Vorgang in einigen Tagen, in mehreren Monaten oder auch erst nach Jahren beendet sein. Soll aber ein Betrieb wirthschaftlich arbeiten, so muss man von den Einflüssen wechselnder Temperatur möglichst unabhängig sein, und daher ist man denn neuerdings dazu übergegangen, die atmosphärische Luft durch heissen Wasserdampf zu ersetzen, um so den Fabrikationsprocess wesentlich zu beschleunigen.

Anscheinend ist also die Herstellung von Kalksandsteinen mit Dampf-Erhärtung eine sehr einfache und leichte Fabrikation, und doch hat es sich gezeigt, dass die Praxis einige Schwierigkeiten bietet, die viele Erfinder auf einem ganz falschen Wege zu lösen suchten.

Die grösste Schwierigkeit bestand nämlich darin, eine von den verschiedenen Jahreszeiten unabhängige, stetige Fabrikation und dadurch ein Product von immer gleich bleibender Güte zu erzielen. Man ging nun auf dem falschen Wege vor, diesen Zweck durch chemische Zusätze bei dem Productionsgange zu erreichen.

Es ist das Verdienst des Chemikers Schwarz, die Vorgänge bei der Dampf-Erhärtung richtig erkannt und nun auch die Mittel und Wege zu einer zufriedenstellenden Fabrikation von guten Kalksandsteinen angegeben zu haben. Bei der Dampfbehandlung beruht nämlich die Herstellung von Kalksandsteinen auf der rein chemischen

Wirkung der im Sande befindlichen Kieselsäure auf den Kalk, die eine chemische Verbindung eingehen; bei der Erhärtung in der Luft wird aber dieser Effect nur durch die Einwirkung der in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure auf den Kalk bewirkt, die denselben in das Bindemittel Kalkcarbonat verwandelt, welches nun den Sand gewissermaassen mit einem Gewebe mechanisch umschliesst und so die Masse zu einem Ganzen, also zu einem Steine vereinigt.

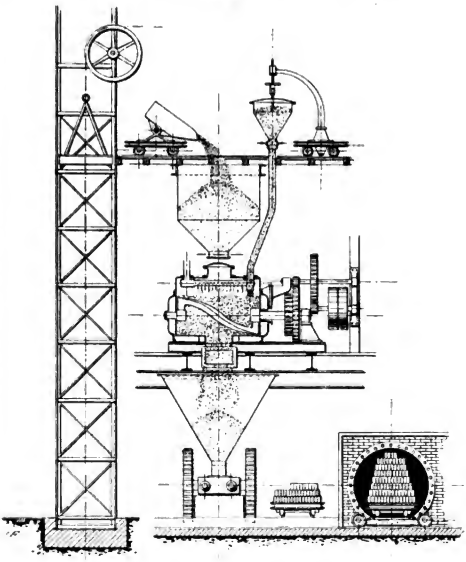
Die Annahme, dass der Process der Lufterhärtung und der unter Dampfzufuhr gleichartig sind und sich nur durch die Zeitdauer unterscheiden, ist also durchaus unzutreffend; das richtige Verfahren konnte natürlich erst gefunden werden, nachdem dieses endgiltig festgestellt war.

Die Verschiedenheit der Erhärtungsvorgänge macht auch entsprechend verschiedene Rohmaterialien nöthig. Während bei der Trocknung in der Luft der Sand nur genügende Härte zu besitzen braucht und seine sonstige Beschaffenheit ganz gleichgiltig ist, erfordert das Dampf-Erhärtungs-Verfahren möglichst reinen Sand. Bei dem ersten Verfahren kann der Sand auch beliebig fein oder grobkörnig sein, während die letztere Methode feinkörnigen und scharfkantigen Sand erfordert, damit die chemische Verbindung zwischen der Kieselsäure und dem Kalk möglichst erleichtert wird. Bei der Dampf-Erhärtung ist Kalk von möglichster Reinheit erwünscht; man nimmt also den Fettkalk, der für die Lufterhärtung nicht zu gebrauchen ist, und für diese kann überhaupt nur Kalk verwendet werden, der in verhältnissmässig kurzer Zeit an der Luft trocknet und erhärtet.

Daraus ergiebt sich, dass Anlagen für Lufterhärtung nur für den Kleinbetrieb in Frage kommen können, während die Dampfheizung dem Grossbetriebe auf diesem Gebiete ein ergiebiges Feld eröffnet.

Das moderne Verfahren der Kalksandstein-Fabrikation nach Schwarz geht nun unter folgenden Gesichtspunkten vor sich: Man muss die Feuchtigkeit und die Temperatur so reguliren, dass unerwünschte chemische Verbindungen verhindert werden; man muss ferner den Erhärtungsprocess vor dem Verpressen gleichmässig so weit einleiten, dass mit dem geringsten Kalkzusatz die Fabrikation erfolgreich durchgeführt werden kann.

Abb. 382.



Schnitt durch die Apparate einer Kalksandstein-Fabrik.

Ein grosser Vortheil des Betriebes nach diesem neuen Verfahren ist der Umstand, dass nur eine Maschine zur Mischung des Materials und zur verpressungsmässigen Vorbereitung erforderlich ist, während man bisher dazu eine grosse Anzahl von Misch- und Theilapparaten, sowie Transportvorrichtungen benöthigte.

Die Hauptvorrichtung der modernen Kalksandstein-Fabrikation ist die Aufbereitungs-

maschine, die als Mischapparat mit Flügeln construirt und mit Dampfmantel, Anfeuchtevorrichtung und Vacuumpumpe versehen ist.

In eine solche Aufbereitungsmaschine, wie sie durch unsere Abbildung 381 veranschaulicht wird, bringt man in genau abgetheilten Mengen Sand, der mittelst des in den Dampfmantel gelassenen Dampfes von ungefähr 150° C. unter ständigem Umrühren so lange erhitzt wird, bis die Feuchtigkeit verdampft ist, was unter dem Einfluss des Vacuums ziemlich schnell vor sich geht.

Dieser Process kann durch Einwirkung von pulverisirtem Aetzkalk begünstigt werden. Man giebt daher dem erhitzten Sande in abgemessenen Chargen Aetzkalk zu, und zwar je nach Beschaffenheit des Sandes zwei bis sechs Procent. Nunmehr wird dem in der Aufbereitungsmaschine befindlichen Gemisch eine genau abgemessene Menge Feuchtigkeit zugeführt, und der Process der Silicatbildung, also der Erhärtungsprocess durch die Einwirkung des heissen Dampfes im Dampfmantel eingeleitet. Da dieser Vorgang ohne Luftzutritt und unter Vacuum vor sich geht, so kann keine unerwünschte chemische Verbindung mit der Kohlensäure der Atmosphäre stattfinden.

Dieses Arbeitsverfahren gestattet also, die Temperatur, den Feuchtigkeitsgehalt und somit den Beginn des Erhärtungsprocesses ohne jede Rücksicht auf Witterungszustände durchaus gleichmässig zu gestalten.

Abb 383.



Erhärtungsofen mit zwei Kesseln.

Die schematische Anordnung einer solchen Anlage zur Kalksandstein-Fabrikation zeigt Abbildung 382, aus der auch ohne weiteres ersichtlich ist, dass der überaus einfache Betrieb nur wenig Arbeitskräfte erfordert. Die Rohmaterialien, Sand und Aetzkalk, werden mit dem Aufzug in die Höhe befördert und aus den zur Beförderung benutzten Kippwagen in die Trichter und von hier aus in bestimmten Chargen in die Aufbereitungsmaschine gebracht. Nachdem sie in diesem Apparat in der aus einander gesetzten Weise vermischt worden sind, fällt das so gewonnene Pressgut in den unteren Trichter, gelangt von hier aus in die Presse und wird von derselben im feuchtwarmen Zustande zu Steinen verpresst. Die so gewonnenen Formlinge bringt man auf Specialwagen und auf denselben in die Erhärtungsvorrichtung. Nachdem die Steine im Erhärtungskessel 6—15 Stunden durch die Hitze hochgespannten Dampfes getrocknet worden sind, ist der Arbeitsvorgang in der Fabrik erschöpft, und die so fertig gestellten Kalksandsteine können nunmehr vermauert werden. Die Abbildung 383 zeigt einen Erhärtungsofen mit zwei Kesseln für Hochdruck-Dampfbetrieb, von denen der eine im Betriebe ist, während man in den anderen gerade den Specialwagen mit gepressten Steinen geschoben hat und nunmehr durch Festschrauben des davor hängenden Deckels den dampfsicheren Verschluss herstellen wird.

Der Gang der Rohmaterialien in einer nach diesem praktischen Muster eingerichteten Fabrik ist also so geordnet, dass sie nur einmal durch mechanische Kraft in die obere Etage befördert zu werden brauchen, während sie von hier aus durch ihre eigene Schwere nach und nach durch die einzelnen Apparate und somit wieder in das Erdgeschoss gelangen.

Eine Kalksandstein-Fabrik mittlerer Grösse ist auf der Abbildung 384 dargestellt; dieselbe setzt sich aus drei Gruppen zusammen, sie besteht also aus drei Aufbereitungsmaschinen mit den dazu gehörigen Pressen. Mit dieser Anlage würde man bei elfstündiger Arbeitszeit in der Lage sein, täglich 30 000 Kalksandsteine zu fabriciren. Diese Steine würden das deutsche Normalformat von 25 cm Länge, 12 cm Breite

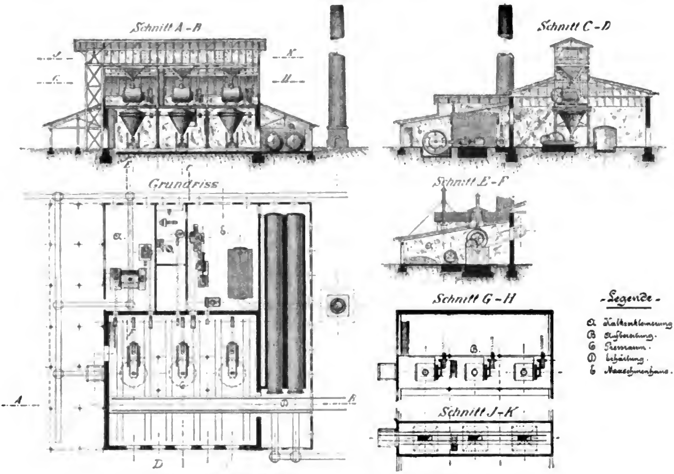
und 6,5 cm Stärke aufweisen. Natürlich hat man auch die Möglichkeit in einer solchen Fabrik, anders gestaltete Formsteine herzustellen; man braucht in diesem Falle nur noch eine oder mehrere der Pressen von entsprechender Construction aufstellen zu lassen.

Bei der bezeichneten Anlage müsste der mit zwei Erhärtungskesseln ausgerüstete Heizraum Tag und Nacht im Betriebe sein, während die übrige Einrichtung bei der vorgesehenen Production von 30 000 Steinen pro Tag nur mit einer Schicht arbeitet. Soll mit dieser Fabrik Tag und Nacht gearbeitet werden, so könnte man, wenn man noch einen Erhärtungskessel aufstellt und zur Sicherheit noch einen Reservedampfkessel vorsieht, die Production auf das Doppelte bringen, also 60 000 Kalksandsteine in 24 Stunden herstellen.

Für die praktische Bedeutung dieses interessanten Verfahrens der modernen Herstellung von Kalksandsteinen ist naturgemäss der Preis des vermauerungsfähigen Productes von grösster Bedeutung. Nach aufgestellten Berechnungen ergiebt sich, dass eine Fabrik von 30 000 Steinen täglicher Production leicht in der Lage sein würde, das Tausend Kalksandsteine mit etwa 12 Mark zu verkaufen; bei besonders günstigen Verhältnissen oder bei Tag- und Nachtbetrieb dürfte der Preis oft noch wesentlich niedriger festgesetzt werden können.

Wenn man erwägt, dass es im deutschen Vaterlande viele Gegenden giebt, die weder Natursteine, noch Thon oder Lehm in irgend wie nennenswerthem Maasse aufweisen, so dürfte es ohne weiteres einleuchtend sein, dass diese rentable Art der modernen Kalksandstein-Erzeugung auch bei uns mit Leichtigkeit grössere Bedeutung gewinnen kann, da ja dadurch eine vorzügliche Form der Ausnutzung und Verwerthung dieser heimatlichen Bodenschätze gegeben ist. [7593]

Abb. 384.



Kalksandstein-Fabrik für eine Production von 30000 bis 60000 Steinen pro Tag.

Ueberdachte Hellinge.

Unter den Fortschritten, die der deutschen Schiffbautechnik gelungen sind, ist der der schnelleren Bauausführung grosser Kriegs- und Handelsschiffe einer der bemerkenswerthesten. Engländer und Franzosen heben ihn besonders hervor, indem sie daran die Folgerung knüpfen, dass Deutschland wohl im Stande sein würde, sein Flottenbauprogramm um Jahre früher zu voll-

enden, wenn Umstände dies nothwendig machen sollten. Die deutschen Schiffswerften bleiben heute in der Schnelligkeit des Baues nur noch wenig hinter den englischen zurück, die ihnen darin noch vor wenigen Jahren fast um das Doppelte überlegen waren. Es ist aber wahrscheinlich, dass die deutschen Werften auch den geringen Vorsprung, den die englischen Werften ihnen noch voraus haben, bald eingebracht haben werden. In der Beherrschung der Baupraxis stehen sie schon heute nicht mehr zurück, wohl aber noch in manchen Einrichtungen der Werften, die den Arbeitsbetrieb zu fördern geeignet sind. Während man früher die Platten und sonstigen Bautheile von Arbeitern zur Helling tragen liess, wo sie mit der Hand in den Schiffskörper eingebaut wurden, lässt man sie heute auf Schienengleisen zum Gebrauchsort heranfahren, wo sie von elektrischen Kranen gehoben und zum Einbau zugehalten werden. Das Bohren der Nietlöcher, wozu man sich sonst der Bohrknarre bediente, wird von trag- oder fahrbaren Bohrmaschinen, das Nieten durch Nietmaschinen ausgeführt, die mit hydraulischem, mit Druckluft- oder elektrischem Betriebe arbeiten.

Auf diese Weise ist die Helling selbst zur Werkstatt geworden und nicht mehr bloss Baustätte, so dass da, wo früher die Hand allein Arbeit verrichtete, heute eine grosse Anzahl verschiedener Arbeitsmaschinen sich in Thätigkeit befindet. Damit war es aber auch nöthig geworden, die Helling zum Schutz der Maschinen und der Arbeiter, wie der Arbeit selbst, gegen die Unbilden des Wetters zu schützen und die bisher allseitig offene Helling zu überdachen und sie auch in dieser Beziehung der längst gebräuchlichen Werkstattseinrichtung anzupassen. Solche Ueberdachung bietet gleichzeitig die Möglichkeit, bei elektrischer Beleuchtung, also auch Nachts, wie zu jeder Jahreszeit und bei solchem Wetter zu arbeiten, bei dem auf offener Helling die Arbeit eingestellt werden muss. Die Ueberdachung gestattet auch gleichzeitig die Verwendung von Laufkranen, die brückenartig den Innenraum der Helling quer überspannen und auf Gleisen an den Längswänden laufen, die so hoch liegen, dass die Kranbrücke über dem auf dem Stapel liegenden Schiff entlang laufen kann. Da das Schienengleis für die Laufkatze mit Hebewerk von einem Ende der Brücke zum anderen reicht, so kann der Laufkran den gehobenen Gegenstand nach jedem beliebigen Ort innerhalb der Helling bringen. Diese Laufkrane haben heute fast ausnahmslos elektrischen Betrieb. Die Ueberdachung gestattet auch das Aufhängen von Bohr- und Nietmaschinen mit hydraulischem Betriebe, die deshalb schnell zur Hand gebracht und überall in Thätigkeit gesetzt werden können.

In England befinden sich derartig eingerichtete und ausgestattete überdachte Hellinge schon seit einigen Jahren im Betriebe, aber sie sind auch schon auf deutschen Werften, auch auf staatlichen, zu finden. Besonders mustergiltig werden die im Bau begriffenen überdachten Hellinge auf der Kruppschen Germaniawerft in Kiel ausgeführt, nachdem sich dort bereits solche Hellinge im Betriebe befinden und bewährt haben.

Wenn den überdachten Hellingen den offenen gegenüber auch gewisse Nachtheile anhaften, so werden sich dieselben durch Erfahrungen einschränken lassen. Jedenfalls überwiegen ihre Vortheile die Nachtheile bei weitem, besonders durch Abkürzung der Bauzeit von Schiffen, so dass ihnen die Zukunft gehören wird. r. [7600]

Die Vorgeschichte der Camera obscura.

In der Rundschau von Nr. 481 des *Prometheus* wurde es als zweifelhaft hingestellt, dass Alberti (1404 bis 1472) oder der Benedictinermönch Dom Papnuzio (Papnutio) die Bilder der dunklen Kammer früher als Leonardo da Vinci gekannt hätten. Professor Maximilian Curtze in Thorn weist jedoch nach*), dass das Princip der Dunkelkammer schon im Jahre 1342, vielleicht sogar schon 1321 bekannt gewesen und zu astronomischen Beobachtungen, speciell bei Sonnen- und Mondfinsternissen, benutzt worden ist. Wir wollen zur Ergänzung jenes Artikels einen kurzen Auszug dieses wichtigen Beitrages zur Geschichte der Physik und der Photographie im Besonderen hier folgen lassen.

Im Jahre 1342 übersetzte unter dem Dictate des Verfassers ein gewisser Petrus de Alexandria ein 1321 verfasstes hebräisches Werk des Levi ben Gerson († 1344) unter dem Titel: *Leo de Balneolis Israhelita, De sinibus, chordis et arcubus, item Instrumento Revelatore secretorum* ins Lateinische, und diese Uebersetzung wurde vom Verfasser dem Papste Clemens VI. dedicirt. Das Widmungsexemplar befindet sich jetzt unter den lateinischen Manuscripten (No. 7293) der *Bibliothèque nationale* zu Paris. Im dritten Capitel dieses Buches wird nun folgendes Verfahren beschrieben, eine Sonnen- oder Mondfinsterniss durch ein Loch oder Fenster (worunter ebenfalls eine kleinere Oeffnung zu verstehen ist) zu beobachten, indem man das Bild des Gestirns auf einen Schirm oder eine Wand fallen lässt:

„Wenn Sonnen-, Mond- oder anderen Lichtquellen entstammende Strahlen durch irgend ein Fenster (*fenestra* s. oben) oder Loch einfallen und auf einen hinter genannter Oeffnung befindlichen Gegenstand treffen, so ist das Bild derselben allerseits entsprechend dem Winkel, welchen der Halbmesser des leuchtenden Körpers an der

*) *Himmel und Erde*, Januar 1891, Seite 225–236.

Eintrittsstelle bildet, breiter als die Lochöffnung. . . . ." Es folgt hiernach der mathematische Beweis des Hauptsatzes, worauf der Verfasser fortfährt: „Hieraus ergiebt sich die Folgerung, dass durch eine geradlinig begrenzte Oeffnung eintretende Lichtstrahlen auf einer Gegenwand an den Ecken kein geradlinig begrenztes Abbild liefern werden, denn die Lichtstrahlen vertheilen sich überall an den Ecken auf eine breitere Fläche, einzig entsprechend dem Winkel des Gestirnhalbmessers, und nicht weiter. Daher wird das Abbild einer Fensterecke die Form eines Viertelkreises mit der wahren Ecke als Mittelpunkt annehmen. Und das sehen wir bestätigt an durch geradlinig begrenzte Oeffnungen eintretendem Sonnen- und Mondlicht."

Wir müssen hier das Referat unterbrechen, um eine historische Bemerkung einzuschieben. Obige Demonstration der Rundheit der Sonnen- und Mondbilder, welche durch eckige Oeffnungen, z. B. im durchbrochenen Laubschatten, entstehen, wurde sonst gewöhnlich dem Abt des Klosters Sta. Maria del Portu bei Castro nuovo, Maurolykus (1494 bis 1575), der zweihundert Jahre später lebte, zugeschrieben. Dass bei partiellen Sonnenfinsternissen diese Lichtscheibchen im Laubschatten sichelförmig werden müssen, war den Physikern so völlig entgangen, dass sie bei gelegentlicher Wahrnehmung verblüfft waren und in einem 1861 in elfter Auflage erschienenen populären Werke die Beobachtung Aufnahme fand: „Wird die Sonnenfinsterniss neun Zoll gross, so werfen runde Körper (Verfasser dachte wahrscheinlich an rundliche Baumblätter) keinen runden Schatten mehr, sondern der Schatten hat die sichelförmige Gestalt der vom Monde bedeckten Sonne." Man theilte zur kurzen Bezeichnung der Verfinsterungsgrösse den Sonnen- oder Monddurchmesser bekanntlich in zwölf Theile (Zolle). Dies war schon im vierzehnten Jahrhundert üblich, wie die nun folgende Beschreibung der Messung dieser Grössen mittelst der Dunkelkammer bei Levi ben Gerson beweist:

„Ferner", sagt er, „wird dadurch während einer Finsterniss die Messung der verfinsterten Zolle *(digiti)* ermöglicht, und je kleiner die Oeffnung ist, um so genauer wird das Ergebniss der Messung werden; denn dann hat das Bild auf dem Auffangeschirm die Form einer Mondsichel je nach der Grösse der Finsterniss. Will nun Jemand auf diese Weise die Grösse einer Finsterniss messen, so mache er die Oeffnung im Fenster rund und stelle den auffangenden Schirm für die durch besagte Oeffnung einfallenden Strahlen so auf, dass die Strahlen senkrecht auf seine Oberfläche auffallen. . . . ." Nach der Beschreibung des Messungsverfahrens heisst es dann zum Schlusse dieses Abschnittes: „Weiter folgt daraus, dass, wenn die Verfinsterung sich an der einen Seite des leuchtenden Körpers zeigt, die Ausbuchtung sich auf der entgegengesetzten Seite des Bildes auf dem Schirme befindet. Ist doch aus dem vorhergehenden Beweise klar, dass die untere Hälfte des Gestirnes dem oberen Theile des Bildes Licht zusendet und immer die entgegengesetzte Gestirnseite die entgegengesetzte Stelle des Bildes entstehen lässt."

Man muss sagen, dass diese so bequeme und den Augen in keiner Weise beschwerliche, den directen Beobachtungen durch berusste Gläser weit vorzuziehende Betrachtungsweise der Sonnenfinsternisse in den Schulen und Anstalten mit Unrecht sehr in Vergessenheit gekommen ist. Ob wohl Levi ben Gerson der erste Erfinder dieser Methode und somit der Urheber der jetzt so verbreiteten und entwickelten Himmelsbeobachtung mit Hilfe der dunklen Kammer gewesen ist? Die Vermuthung scheint dem Referenten nicht ausgeschlossen, dass er darin nur einem noch älteren arabischen Schriftsteller gefolgt sein mag. Ebenso wenig wie Baptista Porta für nöthig hält, bei seiner Beschreibung der Sonnenfinsternissbeobachtung mit Hilfe der durch ihn verbesserten und mit einer Linse versehenen Camera obscura des Levi ben Gerson zu gedenken, möchte dieser eines Vorgängers gedacht haben. Und doch möchte man vermuthen, dass Porta den Text des Ersteren vor Augen hatte, wenn er in seiner *Magia naturalis* schreibt: „Endlich will ich hier mittheilen, auf welche Weise eine Sonnenfinsterniss deutlich abgebildet werden kann. Bei einer Sonnenfinsterniss schliesse man die Fenster (Läden) eines Zimmers und stelle der Oeffnung gegenüber einen Papierschirm auf, dann wird man die Sonne sehen; sie wird von dem Hohlspiegel auf den Papierschirm zurückprallen. Dann beschreibe man den Umkreis derselben, und zwar am Anfange, in der Mitte und am Ende der Finsterniss. Dadurch kann man, ohne die Augen zu verletzen, die Zolle der Sonnenverfinsterung aufzeichnen."

Referent möchte hinzufügen, dass man auch Mondfinsternisse in derselben Weise, sogar einfach mit Hilfe eines Cartonblattes, in welches man ein kleines Loch geschnitten hat, bequem verfolgen und aufzeichnen kann, natürlich ist aber hierfür die Methode viel weniger wichtig, weil bei Mondfinsternissen die directe Anschauung ohne Beschwerde und Gefahr für die Augen ist.

Dr. E. L. Erdmann. [7578]

Madagascar und Amerika.

Neuere Fossilfunde auf Madagascar verstärken die alte Annahme, der auch Suess in neuerer Zeit seine Zustimmung gegeben hat, dass der Atlantische Ocean nicht immer den Erdraum eingenommen haben kann, den er heute bedeckt, dass vielmehr in einer bestimmten Periode der

Tertiärzeit eine Länderverbindung ebensowohl zwischen Afrika und Brasilien, wie zwischen Schottland und Nordamerika bestanden haben muss. Da man nun Grund hat, zu glauben, dass in dieser Zeit auch Madagascar noch mit dem Festlande von Afrika verbunden war, so erklärt sich, warum auf dieser später isolirten und von der Mitbewerbung der Continent-Lebewelt isolirten Insel viele Tertiärzeit-Formen sich erhalten konnten, die ein damals vorherrschendes Gepräge trugen, namentlich die Halbaffen, wie auf dem schon früher isolirten Welttheil Australien sich Secundärzeit-Formen: Kloaken- und Beutelthiere, erhalten haben. Aus diesem Zusammenhange würde sich nun auch die Aehnlichkeit vieler Pflanzen- und Thierformen Madagascars mit solchen, die in Südamerika und auf den Antillen fortgedauert haben, erklären.

Solchen Schlüssen, wie sie auch Edmond Bordage, der Director des naturhistorischen Museums von Saint-Denis (Insel Réunion), schon früher gezogen hatte, geben neuere Entdeckungen des österreichischen Reisenden und Naturforschers Franz Sikora, der seit längeren Jahren seinen Wohnsitz in Port Dauphin, an der Südküste Madagascars, aufgeschlagen hatte, eine gewichtige Stütze. Derselbe hat nämlich unlängst im Lande der Antandrois, an der Südspitze Madagascars, zwischen dem Cap Sainte Marie und der Bai Saint-Augustin, eine Knochenhöhle ausgegraben, welche die Reste von drei Affen enthielt, während bisher nur diejenigen eines einzigen Affen, des Inselaffen (*Nesopithecus*), der noch dazu auf der Grenze zwischen Halbaffen und Vollaffen steht, auf der Lemuren-Insel gefunden worden war. Der eine dieser Affen, deren Reste nach Wien gebracht wurden, erhielt von Professor Lorenz daselbst den Namen *Pithecodon Sikorae*; er besass, wie die amerikanischen Affen, 36 Zähne, während die altweltlichen Affen, gleich dem Menschen, nur 32 Zähne besitzen. Ein zweiter dieser neu gefundenen Affen, der die Grösse des Chimpansen erreichte (*Hadropithecus stenognathus Lorenz*), bot ebenso wie die dritte neue Art die Charaktere der altweltlichen Affen dar. Neben diesen Vollaffen wurden mehrere Halbaffen gefunden, von denen der eine, wahrscheinlich der zur Gattung *Megaladapis* gehörige, grösser als der Mensch war.

Da wir annehmen müssen, dass Madagascar seit der eocänen Zeit durch die oligocänen Zeiträume bis zur ersten Hälfte des Miocäns mit dem Festlande von Afrika verbunden war, so erklärt sich leicht das Vorhandensein des Maskenschweins (*Potamochoerus*), des kleinen Flusspferdes (*Hippopotamus Lemerlei*) und der Halbaffen, Thieren, die zu jener Zeit in der Alten Welt bereits aufgetreten waren, auf der nunmehr von Afrika getrennten Insel. Dagegen fehlen unter den fossilen Resten Madagascars solche von Löwen, Hyänen, Nashörnern, Elephanten, Giraffen, Antilopen u. a., die schon im Miocän erschienen waren, bis jetzt wenigstens vollständig. Müsste man annehmen, dass die Trennung der Insel von dem Continente schon früher eingetreten war, so würde man auch annehmen müssen, dass das Flusspferd schwimmend dort hingelangt wäre. Vielleicht finden sich aber noch später Reste von Dickhäutern, Wiederkäuern und Katzen, die dort ausgestorben wären.

Wie dem auch sein mag, viel merkwürdiger als die Nichtübereinstimmung der jüngeren Fauna Afrikas mit der von Madagascar ist vom Standpunkte der Pflanzen- und Thiergeographie die vielfach hervortretende Uebereinstimmung von Madagascars Lebewelt mit Amerika. Als Beispiele führt Bordage die zu den Insektenfressern gehörigen Borstenigel oder Tanrecs (*Centetidae*) von Madagascar und den Mascarenen an, die ihre nächsten Verwandten in den Schlitzrüsslern (*Solenodontidae*) der Antillen finden. Noch sonderbarer ist die Verbreitung gewisser giftloser Nattern (*Colubridae*) der Gattungen *Dromicus, Herpetodryas, Philodryas* und *Heterodon*, sowie Vertreter der Leguane und Geckonen, die nur auf Madagascar und im tropischen Amerika vorkommen. Vielleicht das merkwürdigste Beispiel unter den Thieren liefert die Schmetterlingsgattung *Urania*. Von den sieben bekannten Arten derselben bewohnen sechs das tropische Amerika und die Antillen, eine einzige; wohl die prächtigste Schmetterlingsart der Welt (*Urania Rhipheus*) Madagascar. Und zwar leben die Raupen dieser Schmetterlingsgattung ausschliesslich auf einer Wolfmilchsart (*Omphalea*), die nur auf Madagascar, Südamerika und den Antillen vorkommt. Aehnliche Beispiele bilden gewisse Süsswasserkrebse aus der Abtheilung der Decapoden, wie *Parastacus madagascariensis* und *Parastacus brasiliensis*, sowie *Bithynis lar* (*Palaemona ornatus*) von Madagascar und den Mascarenen und *Ithybnis Gaudichaudi* in Chile. Viele Beispiele aus dem Pflanzenreiche zeigen dieselbe Verbreitung auf zwei so weit entlegenen Stellen des Erdballs. Es lassen sich hier ausser der schon erwähnten Euphorbiaceen-Gattung *Omphalea* die ebenfalls weniger verbreiteten Gattungen *Pedilanthus, Myrosma, Echinolaena* u. a. anführen.

Hinsichtlich der Frage, ab auch die Mascarenen jenem grossen Continente zugehört haben möchten, dessen Arten bis nach Amerika verbreitet sind, verhält sich Bordage sehr skeptisch. Allerdings kommen auch hier seltsame Gemeinsamkeiten mit Südamerika und den Antillen vor, namentlich in der Flora, welche die hüben und drüben verbreiteten Gattungen *Trochetia, Mathurina, Siegesbeckia, Labourdonaisia, Mespilodaphne, Milla* u. a. enthält. Allein diese Pflanzen können von Madagascar, wenn sie sich heute auch dort nicht befinden, durch schwimmende Samen nach

den Mascarenen gelangt sein. Beweisender wäre schon der Fall einer Boaschlange *(Casaria)*, die nahe Verwandtschaft zu einer cubanischen Art *(Ungalia)* darbietet. Aber dieser Fall ist vereinzelt.

Es würde sich indessen fragen, ob nicht die Annahme der ehemaligen Existenz eines grossen Südcontinentes, die zugleich die Aehnlichkeiten der Fauna und Flora von Australien mit derjenigen von Südamerika einer- und mit Afrika andererseits verständlich machen könnte, eine noch bessere Erklärung der hier behandelten Erscheinungen geben würde? Die Croll-Schmicksche Theorie von der säcularen Umsetzung der Meere würde mit der Erklärung der Eiszeit zugleich ein abwechselndes Hervortreten grösserer Ländermassen gegen den Nord- oder Südpol hin bedingen und damit eine Erklärung liefern, warum nicht nur die Thiere und Pflanzen Nordeuropas, Asiens und Nordamerikas unter sich näher verwandt sind, sondern auch die der jetzt gegen den Südpol hin verjüngt ausladenden Continente unter einander. Ernst Krause. [7615]

Der Bitterling.

Von Professor Dr. Ferd. Richters.
Mit einer Abbildung.

Den Aquarien-Liebhabern unter den Lesern dieser Zeitschrift dürfte die umstehende Abbildung 385 unseres schönsten und durch seine Brutpflege interessantesten, einheimischen Aquarienfisches nicht unwillkommen sein. Die bildlichen Darstellungen des Bitterlings in den meisten wissenschaftlichen wie populären Werken lassen zu wünschen übrig. Bald ist das Colorit, wie in einem bekannten, neueren Werke für Aquarienfreunde, stark übertrieben, bald die Form gar wenig charakteristisch. Welche Form der Bitterling überhaupt hat, das ist gar nicht so leicht mit wenigen Worten zu sagen. Wer da glaubt, er kenne die Gestalt des Bitterlings und hat nur die gewöhnliche, etwa 4 bis 6 cm messende Handelswaare der Aquarien-Fischhändler gesehen, der irrt sich; Thiere von dieser Grösse sind etwa karpfenförmig und ähneln in keiner Weise der Karausche oder gar dem Brachsen, mit denen Heckel, Kner und Siebold (*Die Süsswasserfische von Mitteleuropa*, pag. 117) den Bitterling in Parallele stellen. Selbstverständlich haben diese gewiegten Fischforscher keinen unpassenden Vergleich gemacht; aber man sieht eben Bitterlinge von dieser Gestalt nicht überall häufig. Diese Gestalt nehmen sie erst bei 9 bis 10 cm Körperlänge an und so grosse Bitterlinge sind vielleicht sogar an gewisse Districte gebunden; so behauptet z. B. Fraisse für das Maingebiet, dass Bitterlinge von 3 bis $3^1/_2$ Zoll Länge nur bei Würzburg gefangen würden. Solche grossen Exemplare sind in der That brachsenförmig, wie ich an Exemplaren, die ich zwischen den Futterfischen des Zoologischen Gartens zu Frankfurt am Main beobachtete, sehen konnte.

Die Abbildung 385 stellt Thiere von gut 7 cm dar; diese stehen auf dem Uebergang von der Karpfen- zu der viel platteren und höheren Brachsenform. Gelegentlich elf Jahre hindurch angestellter Züchtungsversuche mit dem Bitterling glaube ich das Charakteristische der Bitterlingsgestalt erfasst und auch in den Linien der Zeichnung festgehalten zu haben.

Für die der Fischwelt ferner Stehenden einige kurze Erläuterungen zu der Zeichnung. Wir sehen ein Bitterlingspärchen beschäftigt, einer im Sande eingegrabenen Malermuschel ein Ei zum Ausbrüten anzuvertrauen. Männchen und Weibchen des Bitterlings sind während des grössten Theiles des Jahres, ausser der Laichzeit, gleich gefärbt: graugrün mit silberglänzenden Seiten und smaragdgrünem Streifen von der Mitte des Leibes bis zum Schwanz; leicht unterscheiden sich aber die Geschlechter durch den rothen Fleck des Männchens in der Iris, der dem Weibchen fehlt und durch die Legeröhre, die, auch ausser der Laichzeit, als ein winziges Zäpfchen zwischen Bauch- und Afterflosse bemerkbar ist, beim Beginn der Laichperiode zunächst auf $^3/_4$ cm sich verlängert, alle Male, wenn die Ablage eines Eies bevorsteht, zu mehreren Centimetern Länge heranwächst, so dass sie weit über die untere Spitze der Schwanzflosse des Fischchens hinausragt, jedes Mal aber, nach Ablage des Eies, sich wieder bedeutend verkürzt. Die Farbe des Weibchens ist zur Laichzeit nur ein wenig leuchtender; das Männchen aber legt ein Hochzeitskleid an, das sehr wohl in Betreff seiner Farbenpracht einen Vergleich mit den buntesten fremdländischen Zierfischen aushält und nur schwer mit Worten sich beschreiben lässt. Die Seiten erglänzen in leuchtendem Stahlblau, Brust und Bauch sind orangegelb, die Rücken- und Afterflosse lebhaft roth und schwarz gerandet, und ganz vorübergehend tritt auch wohl an den paarigen Flossen ein kornblumenblauer Saum auf. Auf den Seiten der Oberlippe erhebt sich beim Männchen eine kleine Gruppe weisser Wärzchen.

Erkennt man an den im Aquarium gehaltenen Bitterlingen an allen diesen Anzeichen den Eintritt der Laichperiode, so ist es an der Zeit, denselben eine Malermuschel (*Unio*) zuzugesellen, jene dickschaligere, gewölbtere Muschel, nicht die dünnschaligere, flachere Teichmuschel, da der Bitterling erstere entschieden als Amme bevorzugt.

Kaum hat man eine solche Malermuschel in das Aquarium gesetzt, so wird man die Bitterlinge fast stets in grosse Aufregung gerathen sehen. Zumal das Männchen widmet ihr das grösste Interesse, betrachtet, beschnuppert sie von allen Seiten und führt, sich an ihr Bauch und

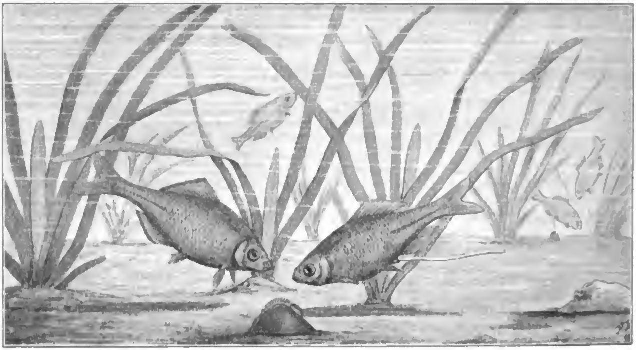
Seiten reibend, die muntersten Freudensprünge aus. In der Regel wird sich die Malermuschel nach kurzer Zeit in den Sand einbohren, so dass nur ihr hinteres Körperende, aus dem der gefranste Einathmungs- und der glattrandige Ausathmungs-Sipho hervorragen, aus dem Sand heraussteckt. An den im Wasser schwimmenden feinen Partikelchen kann man deutlich oberhalb der Athemöffnungen die Circulation des Wassers durch die Muschel erkennen.

Ist das Weibchen zur Ablage eines Eies bereit, was deutlich an der Verlängerung der Legeröhre bis über die Schwanzflosse erkennbar ist, so geräth das Männchen in grosse Unruhe. Es umkreist die Malermuschel, schwimmt beständig zu dem sich ziemlich ruhig verhaltenden Weibchen, müdet in einen Winkel zurückzuziehen, um erst nach längerer Zeit, nach meinen tagsüber angestellten Beobachtungen durchweg nach einem, oft aber auch erst nach mehreren Tagen dasselbe Spiel zu wiederholen.

Die Malermuschel nimmt im Aquarium durchaus nicht immer gutwillig das ihr applicirte Pflegekind an; häufig habe ich es beobachtet, dass die Muschel das abgelegte Ei, bis 3 dcm hoch, aus dem Ausathmungs-Sipho an die Aussenwelt beförderte. Die Eier sind unverhältnissmässig, über 3 mm, gross und leuchten eigelb.

Perlschnurartig in der Legeröhre angeordnete Eier, wie Krauss sie an Bitterlingen auf dem Strassburger Fischmarkt beobachtete, sieht man sicherlich nur an abgestorbenen Fischen. Ein

Abb. 385.



Bitterling *(Rhodeus amarus)* und Malermuschel.

dann wieder zur Malermuschel und wiederum zurück zum Weibchen, dasselbe gleichsam einladend, sich doch des Eies zu entledigen. Langsam schwimmt nun das Weibchen zur Malermuschel, steht eine Zeit lang, gleichsam zielend, über derselben und — im Nu — ist die Legeröhre in die Muschel eingeführt, im nächsten Augenblick aber auch schon wieder hervorgezogen. Das Männchen ist jetzt in der höchsten Erregung, es zittert am ganzen Körper und giebt, sofort nach Ablage des Eies, die befruchtende Milch über die Siphonen der Muschel. Offenbar ist die Legeröhre im Moment der Eiablage erigirt; ob aber die Legeröhre in den Einathmungs- oder in den Ausathmungs-Sipho eingeführt wird, das habe ich, trotzdem ich ungezählte Male dem Legeacte zugesehen habe, nie erkennen können.

Nach demselben pflegen sich die Fischchen ereinziges Mal sah ich, wie einem Weibchen die Ablage des Eies misslungen war: das Ei steckte mitten in der Legeröhre. In diesem Falle spielte das Männchen den geschickten Operateur; es schwamm hinter dem Weibchen her, biss so lange auf das Ei ein, bis es zerplatzte und erst der Einhalt, dann die Haut aus der Legeröhre austrat. War das Reflex oder Intelligenz?

Nur einmal ist es mir gelungen, die Eiablage des Bitterlings und, nachdem die Fische von der Muschel getrennt worden waren, das Ausschlüpfen der Brut aus der Muschel zu beobachten (*Zoologischer Garten*, Jahrg. 1888); die Eiablage hatte am 20. Juni begonnen und am 13. Juli, also nach 23 Tagen, kam (die Temperatur des Aquariums hatte während der Zeit von 14—18° R. geschwankt) das erste Fischchen zum Vorschein, gut 1 cm gross; an den folgenden Tagen

schlüpften aus: am 14. drei, am 15. vier, am 16. vier und am 18. noch eins, im ganzen dreizehn lebende Fischchen. Ich will nicht sagen, dass es besonders schwierig wäre, dieses Resultat zu erzielen; ich habe es eben seitdem nie wieder versucht, habe aber auch in der einschlägigen Litteratur, soweit ich dieselbe kenne, keine Angabe gefunden, dass die Beobachtung von einem Anderen mit der nöthigen Aufmerksamkeit wieder gemacht sei.

Was sind Goldfische, missgestaltete Teleskopfische und Schleierschwänze für langweilige Gesellen gegen unseren munteren, interessanten Bitterling! Welche Preise zahlt man heutzutage für allerdings ebenfalls sehr schöne und durch ihre Brutpflege hochinteressante, fremdländische Zierfische! Unser Bitterling ist für wenige Pfennige zu haben und seine Zucht im Aquarium stellt weder hohe Anforderungen an die Reinheit des Wassers, noch ist irgend welche Vorsicht betreffs der Temperatur erforderlich.

Eben ist die Zeit, wo die erwachende Natur zur Anlage und Neubesetzung von Aquarien anregt. Vielleicht veranlassen diese Zeilen manchen Aquarienfreund in unserem Leserkreise, dem die Aufzucht einer munteren Schar junger Bitterlinge noch nicht geglückt ist, es dieses Jahr einmal mit unserem liebenswürdigsten Süsswasserfisch zu versuchen.

Dass der Bitterling unter Umständen seiner Amme die gleichen Gegendienste leistet, indem die frei schwimmende Brut der Malermuschel sich an seine Flossen (wie auch an die anderer Fische) heftet und sich von ihm umhertragen lässt, wodurch eine ausgiebigere Ernährung gewährleistet wird, sei hier nur nebenbei erwähnt. [7644]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In jenen Hallen, wo die Astronomen lautlos ihre nächtliche Arbeit verrichten, bildet die Entdeckung eines neuen Planeten kein grosses Ereigniss.

Seit dem Jahre 1801, als Piazzi den ersten Planeten zwischen Mars und Jupiter entdeckte, hat sich die Zahl der bekannten Asteroiden um mehrere Hundert vermehrt. Es gab Astronomen, die sich direct auf die „Planetenjagd" verlegt hatten und an geeigneten Abenden Umschau hielten nach neuen Gestirnen.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts waren Lutter in Bilk und Peters in Clinton (U. S.) die glücklichsten Planetenjäger, später wurden sie von Palisa in Wien überflügelt, der allein 80 Planeten entdeckte.

Dann kam die Photographie. Die Planetenjagd wurde mit Hilfe der Camera fabrikmässig fortgesetzt und die Zahl der Asteroiden vermehrte sich ungeheuer. Der Wettstreit war nun zwischen Wolf in Heidelberg und Charlois in Nizza entbrannt und der Telegraph wusste beinahe täglich von einem neuen Asteroiden zu berichten.

Allerdings gingen einzelne wieder verloren. Es giebt Asteroiden, die seit ihrer Entdeckung niemals wieder gesehen wurden, während bei anderen sogar die Bahnberechnung ausblieb. Immerhin konnte man annehmen, dass zwischen Mars und Jupiter mehrere Tausend dieser, man möchte fast sagen „mikroskopischen" Planeten die Sonne umkreisen, deren grösster noch immer bedeutend kleiner ist als unser Mond.

Von einer Erforschung der physikalischen Verhältnisse dieser Weltkörper konnte selbstverständlich keine Rede sein. Wir dürfen auf Grund der sogenannten kinetischen Theorie der Gase annehmen, dass Wasserdampf und Luft auf diesen Planeten — wenn je vorhanden — sich schon längst verflüchtigt haben müssen.

Da wurde eine Entdeckung gemacht, die in der Geschichte der Asteroidenaufsuchung als epochemachend gelten kann.

Der Astronom der Berliner Urania-Sternwarte, G. Witt, entdeckte im August des Jahres 1898 einen Asteroiden, dessen ungewöhnlich rasche Fortbewegung am Himmel sofort erkennen liess, dass er sich näher zur Erde befinden müsse, als irgend ein anderer Planet.

Die Berechnung liess die Vermuthung zur Thatsache werden. Der neue Planet „Eros" ist uns näher als Mars, den wir bisher den „Nachbarplaneten" genannt haben. Es wurde ermittelt, dass Eros eine Umlaufzeit von 644 Tagen besitzt, dass seine langgestreckte elliptische Bahn die Marsbahn kreuzt, wenn auch nicht in derselben Ebene. Die grösste Entfernung (Aphel) des Eros von der Sonne kann 265 670 000 km, die grösste Annäherung (Perihel) hingegen 168 830 000 km betragen.

Als diese Angaben bekannt wurden, begann sich die Phantasie der Zeitungsreporter mächtig zu regen.

Wenn es zwischen Erde und Mars einen Planeten giebt, der sich Jahrhunderte hindurch unserer Aufmerksamkeit entzogen hat, könnte es nicht gerade so einen geben, der sich zwischen Venus und Erde bewegt und die Erdbahn schneidet? Könnte es da nicht auf einmal einen Zusammenstoss geben, der uns Allen leicht verhängnissvoll werden kann?

Allerdings kann ein Planet, den unsere Teleskope bisher nicht aufstöbern konnten, nicht sonderlich gross sein. Der mächtigen Erde gegenüber gewiss kaum grösser als ein Riesenmeteor. Fällt er in den Stillen Ocean, so würde, begleitet von Erdbeben- und Vulcan-Erscheinungen, ein neuer Continent entstehen, das Meerwasser würde aufkochen und viele Tausende von Menschenleben zu Grunde gehen. Wie wäre es aber, wenn der Planet mitten in unsere Civilisation hineinfiele, in die Rheingegend oder auf die britischen Inseln?

Es ist überflüssig, die Folgen einer derartigen Katastrophe auszumalen. Die einfachste Wahrscheinlichkeitsrechnung zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Zusammenstosses äusserst gering ist. Selbst wenn es thatsächlich einen Planeten gäbe, dessen Bahn die Erdbahn schneidet, müssten auch die Bahnebenen in einer Weise zusammenfallen, die einen derartigen Zusammenstoss möglich erscheinen lässt. Unsere Erde wird daher ihren Lauf voraussichtlich noch Millionen Jahre hindurch fortsetzen können, und das Leben auf ihrer Oberfläche wird aus ganz anderen Ursachen zu Ende gehen.

Nun ist im Monat Februar dieses Jahres Eros wieder in unsere Nähe gerückt, und der interessante Planet wurde — aus den vorliegenden Berichten zu urtheilen — der Gegenstand eifrigster Untersuchungen. Er befand sich im Sternbilde des Perseus und erreichte beinahe die achte Grössenclasse. Wohl fast 100 Fernrohre richteten sich in dieser Zeit auf ihn und es wurde zweifellos festgestellt, dass die Helligkeit des Planeten Schwankungen unter-

worfen ist, die innerhalb einiger Stunden eine ganze Grössenclasse erreicht. Der Erste, der diese unerwartete Beobachtung machte, war Oppolzer in Potsdam. Die Entdeckung wurde dann auch von Jost in Heidelberg u. A. bestätigt.

Die am meisten verbreitete Annahme geht dahin, dass Eros eine sehr schnelle Rotation ($2^1/_2$ St.) besitzt und uns abwechselnd eine hellere und dunklere Hemisphäre zeigt. Die Phantasie wird zweifelsohne in der lichten Halbkugel mit Festland bedeckte Flächen, in der dunklen einen Ocean erblicken, wenn bei einem Weltkörper, dessen Oberfläche nicht grösser ist als ein deutsches Fürstenthum, von „Continent“ und „Ocean“ überhaupt gesprochen werden darf.

Nach André, Director der Sternwarte von Lyon, wird die Helligkeitsschwankung von einem Begleiter des Eros verursacht, der den Stern zeitweilig verdeckt.

Wir hätten es sonach mit einem Doppelsterne zu thun, deren Componenten nicht gleich gross sind, sondern zu einander im Verhältniss von 3 : 2 stehen.

OTTO HOFFMANN. [7642]

* * *

Einen Flussspath, der freies Fluor enthält oder entbindet, hat Moissan untersucht, er stammt aus einem dünnen, fadenartigen Gange, der am Berge Avenas zwischen der Cantonalhauptstadt Beaujeu im Lande Beaujolais (Departement Rhône) bis zur Burg von Villié nach Osten streicht. Der Flussspath hat eine gesättigt dunkelviolette, ins Blaue ziehende Farbe und kommt in dem Faden mit Quarz, Baryumsulfat und kleinen Granaten vergesellschaftet vor, während er in Amphibolithen und Granit eingebettet liegt. Schon 1874 war Jules Garnier dieser Flussspath durch seinen eigenthümlichen Geruch aufgefallen, den er mit keinem ihm bekannten Geruch zu vergleichen wusste und den er damals als phosphorisch bezeichnete. Er tritt besonders hervor, wenn man den Flussspath mit einer Stahlspitze reibt. *(Comptes rendus.)* [7641]

* * *

Vermehrung der Pflanzen. Um die Samenmenge einer Anzahl einheimischer Pflanzen und damit ihre Vermehrungsmöglichkeit zu bestimmen, wenn alle Samen zu fruchttragenden Pflanzen erwüchsen, hat Léon Bedel den Samenertrag vieler einheimischer Pflanzen festgestellt. Er verfuhr dabei so, dass er die Früchte oder Fruchtstände (bei Compositen und ähnlichen Pflanzen) zählte, dann den mittleren Sameninhalt der einzelnen Frucht oder des Fruchtstandes mit ihrer Zahl multiplicirte. Eine Pflanze des haarigen Weidenröschen *(Epilobium hirsutum)* trug z. B. 3292 Früchte und 124 Blumen, die noch ebensoviel Früchte ergeben haben würden, zusammen also 3416 Früchte, von denen eine Auswahl von 5 Früchten verschiedener Grösse je 184, 208, 213, 228 und 230 Samen, im Mittel also 212,6 enthielt. Zusammen wurden also 726241 Samen von dieser einzigen Pflanze erzeugt. Bei einem Exemplar der grossen Klette *(Lappa major)* wurden 366 Köpfe gezählt und zehn daraus gewählte Köpfe ergaben je 80, 85, 87, 87, 90, 96, 97, 100 und 107 Samen, d. h. 928 Samen zusammen, also 92,8 Samen im Einzelköpfchen, was also für die 366 Fruchtstände im Gesammt 33964 Samen beträgt. Man ersieht leicht, dass stark verzweigte Pflanzen, welche viel Einzelblüthen oder Blüthenstände treiben, die meisten Samen liefern, ein- oder wenigblüthige Pflanzen weniger, obwohl einzelne der letzteren, wie z. B. die Mohnarten, durch grosse Samenzahl in jeder Frucht die geringe Zahl der Früchte ausgleichen. Bäume mit weitverzweigter Krone, deren Früchte viele Samen enthalten, wie Weiden, Kiefern, Elsen, würden natürlich noch viel höhere Zahlen ergeben. Bedel giebt eine alphabetische Tabelle seiner Zählungen an in ganz Mitteleuropa einheimischen Pflanzen, von der die folgende einen Auszug darstellt.

	Zahl der Früchte oder Fruchtstände	Mittelzahl der Samen in der Frucht oder im Köpfchen	Gesammtzahl der Samen
Adonis autumnalis . .	40	25	1000
Agrimonia Eupatoria	140	1	140
Angelica sylvestris . .	40530	2	81060
Borrago officinalis . .	736	3	2280
Conium maculatum .	26460	2	52920
Daucus carota	1538	2	3076
Digitalis purpurea . .	442	1000	442000
Epilobium hirsutum .	3416	212,6	726241
— — *roseum* . .	1520	175	266000
Erythraea centaurium	436	322	140392
Geum urbanum . . .	1498	1	1498
Inula Conyza	217	74	16058
Lampsana communis .	253	20	5060
Lappa major	366	92,8	33964
Linum usitatissimum .	75	8	600
Lotus corniculatus . .	50	5	250
Lychnis dioica	73	188,4	13753
Papaver Rhoeas	20	1500	30000
Pedicularis sylvatica .	206	20	4120
Polygala vulgaris . .	2686	2	5372
Primula officinalis . .	20	36	720
Pulicaria dyssenterica	80	450	36000
Ranunculus arvensis .	104	1	104
Rumex patientia . . .	38543	1	38543
Scorzonera humilis . .	28	60	1680
Scrophularia aquatica	5600	107	599200
Sonchus oleraceus . . .	15	216	3240
Stellaria media	923	12	11076
Symphytum officinale	515	2,6	1339
Taraxacum officinale .	12	132	1584
Tragopogon pratensis .	10	55	550
Verbascum Thapsus .	555	600	333000
Vicia tetrasperma . .	1800	4	7200

[7640]

* * *

Das Summen der Dasselfliegen. Die Rinderbiesfliege *(Hypoderma bovis)*, die ihre Eier an die Haut der Rinder ablegt, nähert sich, wenn sie im Begriffe steht, ein Rind mit ihrer Brut zu beglücken, diesem unter einem eigenartigen Summen. Durch diesen Ton wird das Rind in die höchste Aufregung versetzt und rast wie toll auf dem Weideplatze umher. Es ist dies ein in höchstem Maasse auffallendes Verhalten: denn die Fliegen stechen ja absolut nicht und verursachen, während sie ihre Eier einzeln an den Haaren des Rindes befestigen, sicherlich keinerlei Schmerz. Man muss sich daher fragen, zu welchem Zwecke die Fliegen durch ihr Gesumm die Rinder in so eine Unruhe versetzen, die sicher nicht geeignet ist, das Geschäft der Eiablage zu fördern. Brandes sucht in seiner *Zeitschrift für Naturwissenschaften* auf diese Frage eine Antwort zu geben. Nach seiner Meinung ist es für die

Entwickelung der Biesfliegeneier von der grössten Bedeutung, dass die Rinder auf die Eiablage nachdrücklich aufmerksam gemacht werden. Geschähe letzteres nicht, so würden die Rinder nur in ganz seltenen Fällen zufällig die abgelegten Fliegeneier ablecken, und meist würde die gesammte Brut verloren gehen. Dadurch aber, dass die Biesfliegen mit ihrem Summen die wegen ihres Stiches gefürchteten stacheltragenden Hymenopteren nachahmen, wird das Rind veranlasst, jene Stelle, an die das Insekt ein Ei abgelegt hat, zu belecken. Auf diese Weise gelangt das Ei in den Schlund und entwickelt sich hier schnell zur Larve, die sich in die Schlundwandung einbohrt. Dort verharrt sie bis zum Ende des Winters. Dann treten die Larven grosse Wanderungen an und machen meist erst dicht unter der Körperhaut Halt. Nunmehr durchbohren sie das Fell des Wirthsthieres, nachdem sie vorher ihre der Athemöffnungen noch entbehrende Haut abgestreift haben. Von Mai bis Juli findet dieses Auswandern der Larven statt und zwar stets in den Morgenstunden. Im Erdboden oder Dünger kommt es zur Verpuppung und nach einem Monat schlüpft dann die Biesfliege aus.

Dr. W. SCH. [7646]

* * *

Vermeintliche Lichtsignale der Marsbewohner. Vor kurzem war grosse Aufregung unter den Enthusiasten, die für einen Verkehr mit den Marsbewohnern schwärmen. Der amerikanische Astronom Douglass hatte eine lakonische Depesche nach Europa gesandt, worin er meldete, dass er in der letzten Oppositionszeit wieder einmal 72 Minuten lang auf dem Mars eine Reihe heller, plötzlich aufgetauchter Lichtpunkte beobachtet hätte, die in den Augen jener Liebhaber natürlich Lichtsignale sein mussten, welche die Marsbewohner den Bewohnern der Erde geben wollten. Nikola Tesla, der in neuerer Zeit wiederholt sehr phantastische Ideen verkündet hat, erklärte alsbald, dass er auch bereits planetarische Kundgebungen bemerkt habe und dass es ihm ein Leichtes sein würde, eine drahtlose Telegraphie nach dem Mars einzurichten. Aber die Enttäuschung folgte bald. Flammarion, der ja seinerseits besonders viel dazu beigetragen hat, solche Erwartungen zu nähren, nahm in einer Januar-Sitzung der Pariser Astronomischen Gesellschaft Veranlassung, zu erklären, dass man die Depesche völlig missverstanden habe, dass man solche Reihen glänzender Punkte an der Lichtgrenze des Planeten fast bei jeder Oppositionsperiode des Mars wahrgenommen habe, seit dies durch Keeler auf der Lick-Sternwarte 1890 zum ersten Male geschehen war. Sie könnten eine Reihe von der scheidenden oder aufgehenden Sonne beleuchteter Spitzen einer Bergkette sein, deren Fuss schon im Schatten liege, oder auch scharf beleuchtete Wolkenhäupter, und es sei durchaus keine Veranlassung, bei der Wahrscheinlichkeit so einfacher Erklärungen nach viel weniger einfachen zu suchen. [7639]

* * *

Dem Tageslichte ähnliches künstliches Licht ist ein Bedürfniss für Museen, Ateliers und viele Geschäfte, in denen Stoff- und Kleiderfarben eine Rolle spielen. Das elektrische Licht hilft diesem Bedürfnisse nicht in dem Maasse ab, wie man mitunter glaubt; es enthält gleich dem Gaslicht noch zu viel rothe, orangefarbene und gelbe Strahlen, während sein Reichthum an violetten und ultravioletten Strahlen weniger hinderlich ist. Vor der letzten Versammlung der britischen Naturforscher in Bradford erörterten Arthur Dufton und Walther M. Gardner sowohl die Mängel des künstlichen Lichtes dem Tageslichte gegenüber als die Mittel zur Abhilfe. Sie fanden, dass eine Lösung von Kupfersulfat in Wasser die Eigenschaft besitzt, die weniger brechbaren Strahlen vom äussersten Roth bis in den grünen Theil des Spectrums zu absorbiren und schlagen mit Kupferverbindungen blassblau gefärbte Gläser zur Einhüllung des künstlichen Lichtes, namentlich des Bogenlichtes vor. [7638]

* * *

Neues Vorkommen von Vibrioiden in der Pflanzenzelle. (Mit einer Abbildung.) Die letzten Jahre haben eine Reihe von Zellorganen entdecken gelehrt, von deren Existenz man früher keine Ahnung hatte; erwähnt seien nur die Centrosomen, die Physoden, die Gasvacuolen. Die modernste Entdeckung auf diesem Gebiete betrifft die Vibrioiden. Swingle fand im Jahre 1898 im Protoplasma einiger Saprolegniaceen und Florideen dünne, cylindrische, scharf abgegrenzte Körper, etwa von der Grösse gewöhnlicher Bacillen. Die Gebilde, die er Vibrioiden nannte, sind schon in den lebenden Zellen sichtbar und führen langsam biegende und undulatorische Eigenbewegungen aus. Ihre Function ist unbekannt. Ganz ähnliche Zellorgane hat neuerdings G. Lagerheim in den Zellen des Pilzes *Ascoidea rubescens* aufgefunden und in der Stockholmer *Öfversigt af Kgl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* abgebildet (Abb. 386). Bei dem genannten Pilze sind die Vibrioiden am leichtesten in älteren, fettfreien Zellen zu sehen; in jüngeren Zellen werden sie durch die Fetttröpfchen meist verdeckt. Ihre Anzahl ist sehr variabel; in älteren Zellen scheinen meist nur einige wenige, in jüngeren häufig ausserordentlich viele vorhanden zu sein. Ihre Bewegungen äussern sich als verschiedenartige Krümmungen, die anscheinend in einer der Zellwand parallelen Ebene ausgeführt werden. In ihrem ganzen Habitus ähneln die Vibrioiden der *Ascoidea* auffallend Bacillen. Ihr Durchmesser beträgt ungefähr 0,5 μ, ihre Länge 2—20 μ. Sie entbehren einer besonderen Färbung. Gebilde ganz ähnlicher Natur scheinen die sogenannten Nematoplasten zu sein, die Zimmermann als schwach lichtbrechende, häufig wellig gebogene, verschiedenartige Krümmungen ausführende, plasmatische Stäbchen in den Haarzellen von *Momordica Elaterium* und in den Zellen des Wurzelmeristems von *Vicia faba* beobachtete. Dr. W. SCH. [7521]

Abb. 386.



v Vibrioiden einer *Ascoidea*-Zelle, *k* Kerne. (Nach Lagerheim.)

BÜCHERSCHAU.

R. L. Garner. *Die Sprache der Affen (The Speech of Monkeys).* Aus dem Englischen übersetzt und herausgegeben von Professor Dr. William Marshall. Autorisierte Ausgabe. gr. 8°. (IV, 196 S.) Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger. Preis 3 M., geb. 4 M.

Der Verfasser dieses Buches hatte vor 15 Jahren den glücklichen Gedanken, die bei verschiedenen Anlässen ausgestossenen Laute der Affen mittelst des Phonographen aufzunehmen und dann, von einem Zoologischen Garten zum anderen wandernd, festzustellen, dass Individuen derselben Art überall diese Töne verstanden und mit ihnen den gleichen Sinn verbanden. So wurden die Laute für Hunger, Durst, Kälte, Warnung und Schrecken, sowie

andere für mehrere Affen, namentlich amerikanische, ermittelt, und es zeigte sich, dass hier wirklich die Elemente einer einfachen Sprache vorhanden sind. Der *Prometheus* begrüsste den Werth der Methode schon in seinem dritten Jahrgang mit einem anerkennenden Artikel, aber eine Neigung Garners zu naturphilosophischen Speculationen, die denen von Anfang des vorigen Jahrhunderts ähnlich sind, beeinträchtigte den Eindruck seines 1892 erschienenen Buches, dessen Inhalt damals vielfach mit billigen Scherzen abgethan wurde. Professor Marshall hat sich ein entschiedenes Verdienst um die Förderung der Thierpsychologie erworben, indem er dieses Buch durch seine Uebersetzung und seinen Commentar gewissermaassen rehabilitirte und so Leser darauf hinwies, die das Buch des Amerikaners nie in die Hand genommen haben würden, obwohl es eine Anzahl guter, auch für den allgemeinen Leser anziehender Beobachtungen enthält. Dasselbe kann Thierfreunden angelegentlichst empfohlen werden.

ERNST KRAUSE. [7630]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

v. Woedtke, Dr. E. *Krankenversicherungsgesetz* in der Fassung der Novelle vom 10. April 1892. Text-Ausgabe mit Anmerkungen u. Sachregister. (Guttentag'sche Sammlung Deutscher Reichsgesetze No. 20.) Achte Auflage. 12°. (406 S.) Berlin, J. Guttentag. Preis geb. 2,25 M

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Die in Nr. 598 des *Prometheus* gegebene Erklärung des am 11. März d. J. beobachteten Schlammregens, wonach die in dem Regen enthaltenen feinen Kügelchen und Splitterchen von dem Ausbruch des Vulcans Krakatau im Jahre 1883 herrühren sollten, dürfte kaum allgemeine Zustimmung finden. Selbst wenn man annehmen würde, dass diese äusserst feinen Staubtheilchen sich so lange in der Luft schwebend erhalten könnten, so erscheint es doch kaum glaublich, dass sie so gleichmässig zur Erde fallen sollten, dass sie plötzlich auf einem grossen Theile der Erdoberfläche gleichzeitig auftreten würden; vielmehr müsste man annehmen, dass, wenn diese Theilchen sich über 17 Jahre lang in den oberen Luftschichten schwebend erhalten haben, dann das Niederfallen zur Erde auch jahrelang dauern würde, so dass dieser Schlamm eine ziemlich regelmässige Begleiterscheinung des Regens während einer längeren Zeit sein würde. Im Gegensatze hierzu ist dieser Schlammregen in einem grossen Theile von Mittel- und Nordeuropa plötzlich aufgetreten und seitdem nicht wieder beobachtet worden; gleichzeitig fiel ein ähnlicher Staubregen in ganz Süd- und Mittelitalien und auch an der dalmatischen Küste und in Niederösterreich. Soweit ich über den letzteren Nachrichten gesehen habe, bestand er aus gröberen Partikelchen, als der in Mittel- und Norddeutschland und in Dänemark beobachtete Schlammregen. An allen Orten war aber der Staubregen charakterisirt durch eine röthliche Färbung. Dieser Umstand und das gleichzeitige Auftreten scheinen mir darauf hinzudeuten, dass es sich um eine und dieselbe Erscheinung handelt.

Es ist vielleicht zweckmässig, die verschiedenen Daten, die hier in Betracht kommen, zusammenzustellen. Am 9. und 10. März herrschte in ganz Spanien und an der marokkanischen Küste ein überaus heftiger Sturm. Ob derselbe bis in das Innere von Afrika hineingereicht hat, darüber liegen bisher keine Angaben vor. Gleichzeitig trat der Vesuv in Thätigkeit, und zwar in so ausgiebigem Maasse, dass in Neapel dichter Lavastaub niederging. Am 10. März fiel zuerst auf Sicilien, dann in Süditalien und später in Mittelitalien aus röthlichen Wolken ein verhältnissmässig dichter Staubregen; am 11. März wurde aus Niederösterreich ein röthlich gefärbter Schneefall gemeldet und am gleichen Tage fiel in Norddeutschland und auf den dänischen Inseln der bereits erwähnte Schlammregen; am 12. März wurde aus Fiume ein ziemlich starker Schlammregen gemeldet.

Falls es nicht ausgeschlossen wäre, dass die hier im Norden beobachteten Beimengungen des Regens von Wüstenstaub herrühren — was allerdings der Verfasser annimmt —, so scheint es mir naheliegend, anzunehmen, dass beide Erscheinungen, der Staubfall in Italien und der Schlammregen hier im nördlichen Europa dieselbe Ursache haben, nämlich, dass sie auf Staubwolken, die im Innern Afrikas aufgewirbelt wurden, zurückzuführen sind. Wenn diese Staubmengen in den höheren Luftschichten nach Norden getrieben worden sind, so sind die gröberen Theilchen zuerst zur Erde gefallen, also in Italien niedergegangen, während die feineren Theile, die langsamer fallen, erst später, als die Luftmassen weiter nach Norden gekommen, bis zu den Regenwolken herunter gefallen waren und dann als Beimengungen der Regentropfen zur Erde fielen.

Diese Erklärung würde, wie gesagt, voraussetzen, dass die Beimengungen hauptsächlich von Wüstenstaub herrührten; falls sie ausschliesslich oder theilweise vulcanischen Ursprungs sind, so müsste man sie auf den Ausbruch des Vesuvs am vorhergehenden Tage zurückführen. Vielleicht ist ein Theil der Beimengungen Wüstenstaub und ein anderer Theil vulcanischen Ursprunges.

Dass die Luftmassen in den höheren Schichten, die am 9. März Nachmittags und 10. März Vormittags über Süditalien sich befanden, bereits am 11. März Vormittags Norddeutschland erreicht hätten, ist nach einem so heftigen Sturm, wie der oben erwähnte, am 9. und 10. März durchaus nicht unwahrscheinlich; denn bei mässiger Windstärke an der Erdoberfläche hat man in der Höhe von 2000 bis 3000 m bereits Luftgeschwindigkeiten von 100 km und mehr in der Stunde gemessen, und die Entfernung von Neapel bis in unsere Gegend ist erheblich unter 2000 km.

Berlin, den 30. März 1901. Jul. H. West.

Auf die vorstehenden Ausführungen unseres geschätzten Mitarbeiters habe ich Folgendes zu erwidern:

Das Vorkommen von Saharastaub ist im Föhn (dem Sirocco der Italiener) schon vor mehr als 30 Jahren durch Escher von der Linth nachgewiesen worden. Der Saharastaub besteht aus Quarzkörnchen und anderen eckigen Gesteinsfragmenten. Dahingegen zeigte sich der von dem in Frage kommenden Milchregen (der übrigens nicht röthlich war) getragene Staub als zum grössten Theil aus glatten, runden Kügelchen eines geschmolzenen Glasflusses gebildet. Dieser Staub kann daher nur vulcanischen Ursprunges sein. Ob er vom Vesuv, ob vom Krakatau herrührt, mag dahingestellt bleiben, beide Annahmen haben Manches für, aber auch Manches gegen sich. [7613]

Der Herausgeber des Prometheus.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 602. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 30. 1901.

Das deutsche Südpolar-Expeditionsschiff „Gauss".

Von Karl Radunz in Kiel.
Mit einer Abbildung.

Im Spätsommer dieses Jahres werden bekanntlich zwei Expeditionen zur Erforschung des Südpolargebietes, welche vom Deutschen Reiche bezw. von England ausgerüstet werden, ihre Ausreise antreten. Ueber die wissenschaftlichen Aufgaben und Ziele dieser Expeditionen, deren Arbeiten sich gegenseitig ergänzen sollen, ist des Oefteren in Fachzeitschriften geschrieben worden; mir mag es vergönnt sein, hier einige Angaben zu machen über das Schiff der deutschen Südpolar-Expedition, welches diese in die zu erforschenden Gebiete bringen und den Theilnehmern der Expedition für den grössten Theil der auf zwei bis drei Jahre berechneten Reise als Wohnung dienen soll. Bildet doch die Schiffsfrage einen der schwierigsten Punkte in der Ausrüstung derartiger Polar-Expeditionen, welche zur Erreichung des ihnen gesteckten Zieles Gebiete passiren müssen, deren Charakteristik Packeis, Treibeis u. dergl. ist. Dementsprechend erfordern die Construction und der Bau solcher Schiffe die genaue Berücksichtigung aller in Frage kommenden Verhältnisse.

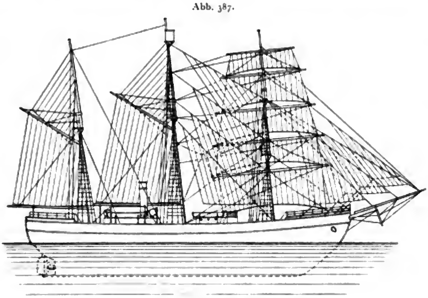
Die mit den Vorarbeiten für den Bau eines geeigneten Expeditionsschiffes betraute Commission, welche unter dem Vorsitze des Vorstandes der Nautischen Abtheilung des Reichs-Marine-Amtes tagte, gelangte nun zu folgenden Ergebnissen, wie Herr Marine-Oberbaurath Kretschmer in einem Aufsatze über „Die deutsche Südpolar-Expedition" in der *Marine-Rundschau*, Jahrgang 11, Heft 5 und 6, mittheilt:

„Zur Ausführung der deutschen Südpolar-Expedition ist ein Schiff erforderlich, das ein starker festgegliederter Holzbau sein muss, da sich hölzerne Schiffe zur Fahrt im Eise am besten bewährt haben, und da auch eine einwandsfreie Ausführung der wichtigen magnetischen Arbeiten die thunlichste Einschränkung des Gebrauchs von Eisen oder Stahl bei dem Schiffsbau verlangt. Hierzu tritt die grössere locale Festigkeit, die ein geeignet hergestellter Holzbau gegenüber Stahl- oder Eisenschiffen besitzt, und die Möglichkeit leichterer Ausbesserungen bei Havarien. Wegen der heftigen Stürme und der schweren See der südlichen Meere, welche nach den bisherigen Berichten erst innerhalb des Eises ruhiger werden, muss das Schiff vor allem hervorragend seetüchtig sein. Aus diesem Grunde darf es nicht die Form von Nansens *Fram* besitzen, wie es Nansen selbst auf dem internationalen Geographencongress in Berlin aussprach, weil diese lediglich geeignet

war, Eispressungen zu begegnen und zwischen Eismassen so beansprucht zu werden, dass die pressenden Eismassen es nach oben schieben mussten, so dass es sich auf dem Eise selbst lagern konnte. Diese Schiffsform, so praktisch und genial erfinderisch sie gewählt war, musste naturgemäss ein Schiff ergeben, das sich nicht dazu eignete, schwere See zu ertragen. Die auch bei dem Südpolarschiff für die Fahrt durch das Eis nothwendige Stärke wird sich vollkommen durch innere starke Holzabsteifungen erreichen lassen, welche ja dem *Fram* seine allgemeine und locale Widerstandsfähigkeit gegen Eisdruck und Eisschiebungen gegeben haben. Diese lassen sich auch bei der für das Südpolarschiff nothwendigerweise anders gewählten Form herstellen, so dass dasselbe an Stärke dem *Fram* in keiner Weise nachstehen wird."

Auf die Ausschreibung für den Bau eines geeigneten Schiffes, für den die Bedingungen in einem Bauprogramm entwickelt waren, erfolgten mehrere Angebote, von welchen dasjenige der Howaldtswerke in Dietrichsdorf bei Kiel als das günstigste angenommen wurde. Dieser Firma wurde daher der Bau des Schiffes übertragen. Am 2. April d. J. fand der Stapellauf des Schiffes statt. Dasselbe wurde nach dem grossen Mathematiker Karl Friedrich Gauss, der in seinen Arbeiten über den Erdmagnetismus für die Südpolarforschung werthvolle Anregungen gegeben hat, auf den Namen *Gauss* getauft.

Abb. 387.



Das deutsche Südpolar-Expeditionsschiff *Gauss*.

Das Schiff (Abb. 387), ein hölzernes Segelschiff, als Dreimast-Marssegel-Schoner getakelt, mit einer Schrauben-Schiffsmaschine und zwei Kesseln ausgerüstet, hat eine Länge zwischen den Perpendikeln von 46 m, eine Breite auf den Spanten von 10,7 m, eine Seitenhöhe von 6,3 m und einen Constructionstiefgang von 4,8 m. Die Länge des Schiffes über Alles beträgt etwa 51 m; das Deplacement bei voller Ausrüstung beziffert sich auf 1450 Tonnen*). Das Material des Schiffskörpers ist Eichenholz, Pitch-Pine und Demerara-Greenheart. Letzteres ist für die Aussenseite der aus drei Plankenlagen bestehenden Aussenhaut bestimmt. Die Spanten sind aus bestem trockenen Eichenholz hergestellt. Besondere Eisverstärkungen geben dem Schiffe Sicherheit gegen seitlichen Eisdruck, wie auch der Druck in der Längsrichtung des Schiffes durch entsprechend angeordnete Verstärkungen für das Schiff unschädlich gemacht ist. Bug und Heck sind zum Schutze der Beplankung beim Arbeiten des Schiffes im Eise mit einer Stahlbeplattung von 8—10 mm Dicke versehen. Das Schiff erhält Oberdeck und Zwischendeck; ausserdem ist auf dem Achter- und dem Vorderschiff je ein erhöhtes Deck angeordnet.

Die Stabilität des Schiffes ist derartig berechnet, dass dasselbe auch unter Segelfahrt allein ein zuverlässiges Fahrzeug bleibt und gute Segeleigenschaften besitzt. Auf gute Manöverirfähigkeit, dass das Schiff dem Ruder sofort gehorcht und einen Drehkreis von geringem Durchmesser beschreibt, ist grosses Gewicht gelegt.

Die Besatzung ist auf etwa 30 Personen berechnet, bestehend aus dem Leiter der Expedition, vier wissenschaftlichen Mitgliedern, fünf Schiffsofficieren (einschl. Schiffsführer und Maschineningenieur) und 20 Mann Seeleuten und Maschinenpersonal. Für dieselben sind behagliche Wohnräume vorgesehen, welche im Zwischendeck liegen und ihr Licht durch Decksgläser und Thürfenster erhalten, da jegliche Fenster in der Bordwand vermieden sind. Jedes Mitglied der Expedition und jeder Schiffsofficier erhält eine besondere Kammer; für das Schiffspersonal sind zwei von einander getrennte Wohnräume vorhanden. Koch und Kellner, die sich nicht aus dem seemännischen Personal des Schiffes rekrutiren, haben eine gemeinsame Kammer. Ausserdem sind noch zwei Messen für die Mitglieder und Officiere,

*) Das Schiff der englischen Expedition, welches bei der Dundee Shipbuilders Company erbaut wird, erhält ein Deplacement von etwa 1570 t. Die Dimensionen des als Bark getakelten Fahrzeuges sind: Länge 52 m, Breite 10 m und Tiefgang 4,9 m. Die Kosten desselben betragen ohne Maschinenausrüstung 33700 Pfd. Sterl.

beziehungsweise für die Mannschaft vorgesehen. Zwei Arbeitsräume, der eine auf dem Oberdeck befindlich, als Observationshaus dienend, der andere im Zwischendeck liegend, für zoologische und biologische Conservirungsarbeiten eingerichtet, ermöglichen den Expeditionsmitgliedern die Ausführung ihrer Arbeiten. Eine Dunkelkammer ist für photographische Zwecke eingerichtet. Zwei Combüsen, eine für Mitglieder und Officiere, die andere für die Mannschaft, dienen für die Zubereitung der Mahlzeiten.

Das Schiff ist mit elektrischer Beleuchtungsanlage und mit Dampfheizung ausgestattet. Letztere soll jedoch nur als Reserve dienen, da für den allgemeinen Gebrauch eiserne Füllöfen vorgesehen sind. Ferner besitzt es zwei Dampfwinden von 7,5 t und 3,5 t Tragfähigkeit, eine Destillirantage von 0,6 t Leistung in 24 Stunden und eine Dampflenzpumpe. Für die auf drei Jahre berechneten Proviant-, Material-, Kohlen- und sonstigen Vorräthe sind entsprechende Räume angeordnet. Die Kohlenbunker fassen 400 t, während an Proviant 150 t untergebracht werden können. Es ist ferner Sorge getragen für die Unterbringung eines Stationshauses mit completer Einrichtung, einiger Beobachtungshäuser, eines Ballons mit Füllmaterial, einer Windmühle und von 50 Eskimohunden mit Proviant. Das Schiff ist ausgerüstet mit sechs Böten, unter welchen sich ein Naphthaboot, System Escher, Wyss & Co., Zürich, befindet. Die Böte können in Drehdavits aus- und eingesetzt werden.

Zu erwähnen wäre ferner noch, dass ein Schrauben- und ein Ruderbrunnen ein Herausholen der Schraube und des Ruders aus dem Wasser ermöglichen.

Die Maschinenanlage des Schiffes besteht aus einer stehenden Dreifach-Expansionsmaschine mit Oberflächencondensation, welche dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 7 Knoten*) pro Stunde verleihen soll. Die Leistung dieser Maschine beträgt für die gewöhnliche Fahrt etwa 275 indicirte Pferdestärken, kann aber bei forcirter Fahrt auf 500 gebracht werden. Der Dampf von 12 kg pro Quadratcentimeter Ueberdruck wird von zwei Cylinderkesseln geliefert, die einen gemeinsamen, umlegbaren Schornstein besitzen. Jeder Kessel ist so gross bemessen, dass, wenn der eine Kessel ausser Betrieb, der andere allein im Stande ist, die Hauptmaschine, die Hilfsmaschinen und den Destillirapparat zu betreiben. Maschine und Kessel sind in einem Raume untergebracht, welcher auch die Dynamomaschine birgt und bis zum Zwischendeck durch Stahlschotte eingeschlossen ist. Eine Luftpumpe und eine Lenzpumpe werden von der Hauptmaschine angetrieben. Ausser einer Speisepumpe ist noch eine Reserve-Dampfspeisepumpe vorhanden, die zugleich zum Feuerlöschen bestimmt ist. Eine Centrifugalpumpe drückt das Kühlwasser durch den Condensator. Eine Aschheissvorrichtung mit Winde und allem Zubehör dient zur Förderung der Asche. An Reservetheilen für Maschine, Kessel und Hilfsmaschinen werden die von dem Germanischen Lloyd und der Seeberufsgenossenschaft verlangten Stücke mitgegeben; ebenso werden genügend Maschineninventar und Handwerkszeug mitgeliefert.

Der *Gauss* wird nach Erledigung der vorgeschriebenen Probefahrten, auf welchen Schiff und Maschine ihre Seetüchtigkeit beweisen sollen, voraussichtlich im August oder September seine Ausreise antreten. [7651]

*) 1 Knoten = 1 Seemeile = 1852 Meter.

Pilzzucht bei Lasius fuliginosus.

Von Dr. W. Schoenichen.

Es war im Jahre 1893, als A. Möller seine vielbesprochenen Beobachtungen über die Pilzzucht einiger südamerikanischen Ameisen veröffentlichte. Seit dieser Zeit sind ähnliche Erscheinungen auch von anderen Insekten bekannt geworden, so von mehreren Termiten und Käfern. Neuerdings berichtet endlich Lagerheim in der *Stockholmer Entomologisk Tidskrift* über eine Art von Pilzzucht bei einer in unseren Laubwäldern heimischen, glänzend schwarzen Ameise *Lasius fuliginosus*. Diese Thiere legen ihre kunstvollen Nester in alten vermorschten Baumstämmen, am liebsten von Eichen, oder zwischen Baumwurzeln an. Die Wohnungen bestehen aus einer grossen Menge unregelmässig gestalteter Kammern und Gänge, die auf mehrere Etagen vertheilt sind und aus dem morschen Holze ausgebohrt zu sein scheinen, in ähnlicher Weise, wie dies bei der grossen Pferdeameise, *Camponotos herculeanus*, geschieht. Indessen gelang es Meinert nachzuweisen, dass die Wände der Nestgänge von *Lasius fuliginosus* aus fein zerkrümelten Pflanzentheilen bestehen, die durch ein von den ansehnlichen Unterkieferdrüsen abgesondertes Secret zusammengekittet werden. Seltener verwendet die Ameise an Stelle morschen Holzes Sand- und Erdpartikelchen oder Papier. Offenbar zerkleinern die Thiere zunächst die zum Nestbau brauchbaren, vermodernden Pflanzentheile, durchtränken sie mit dem Secret und mauern aus der so entstandenen plastischen Masse die cartondünnen Wände ihrer Wohnungen auf.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dünner Querschnitte von den Nestwandungen findet man nun ausser den bis zur Unkenntlichkeit zerkrümelten Pflanzenpartikeln eigenartige braune, perlschnurartige Fäden, die die Nestwände nach allen Richtungen hin durchsetzen und an der Wandfläche zu langen, braunen Borsten auswachsen.

Diese Bildungen sind nichts Anderes als ein Pilz, den Fresenius mit dem Namen *Septosporium myrmecophilum* belegt hat. Schon mit blossem Auge lässt sich übrigens unschwer erkennen, dass die Wände des Nestes zum grössten Theile mit einem sammetähnlichen, schwarzbraunen Flaum austapeziert sind; insbesondere ist dies in den Kinderstuben der Ameise, d. h. in jenen Kammern, worin die kleinen weissen Larven liegen, der Fall. Dieser Sammetüberzug besteht aus nichts Anderem als unzähligen steifen, haarartigen Hyphenfäden des Pilzes, die von den Wänden der Gänge sich erheben. Die Fortpflanzungskörper dieses Pilzes bestehen aus Conidien, die niemals ansitzend, sondern nur lose liegend gefunden wurden. Irgend ein anderer Pilz war nicht in oder auf den Wänden des Nestes zu entdecken; wahrscheinlich verstehen es die Ameisen, das Aufkommen von Unkraut, d. h. von Schimmel und anderen Pilzen, die auf irgend eine Weise schädlich sein könnten, zu verhindern. Es war daher nicht schwierig, reines Aussaatmaterial zur Cultur des Pilzes in künstlicher Nährlösung zu erhalten. Als Nährsubstrat wurde Pflaumendecoct gewählt. Hier bedeckte sich schliesslich die ganze Oberfläche der Lösung mit einer festen, schwarzbraunen, lederartigen Haut, auf der ein dunkelbrauner Flaum entstand. Nach dem Eintrocknen zeigte dieses Gebilde die grösste Aehnlichkeit mit einem Wandstück aus einem *Lasius*-Neste.

Da der beschriebene Pilz ganz constant in den Nestern von *Lasius fuliginosus* vorkommt, so liegt die Annahme nahe, er möchte für das Leben dieser Ameise einige Bedeutung haben. Wichtig für diese Frage ist zunächst die Thatsache, dass in Südeuropa auf todtem Holze frei ein Pilz wächst, der mit unserem *Septosporium* ganz nahe verwandt ist. Es ist dies *Cladotrichum microsporum*. Im Norden ist diese letztere Pflanze bislang nicht in der freien Natur aufgefunden, und es wäre nicht ganz unwahrscheinlich, dass die Ameise auf ihrer Wanderung nach Norden den Pilz mitgebracht habe. Fragt man nun, von welcher Art die Bedeutung des Pilzes für die Ameise ist, so ist zunächst hervorzuheben, dass er als Nährmittel nur in ganz geringem Maasse Verwendung findet. Denn *Lasius fuliginosus* betreibt eifrig die Jagd und die Viehzucht und sammelt auch Samen von verschiedenen Pflanzen, so von *Melica uniflora*, von *Viola odorata* und *V. hirta*. Die genannten *Viola*-Arten scheinen der Verbreitung durch Ameisen geradezu angepasst zu sein. Ihre Fruchtstiele sind nämlich so weich, dass die Kapseln auf den Boden zu liegen kommen, und ferner bestehen die Kapselwände aus so dünnwandigen Zellen, dass sie nicht, wie bei anderen *Viola*-Arten, z. B. *V. canina*, die Samen fortschnellen können; deshalb bleiben die Samen grösstentheils in den geöffneten Kapseln oder in ihrer Nähe auf dem Boden liegen, wo sie leicht von den Ameisen aufgelesen werden können. Da also unser *Lasius* sich ein so abwechselungsreiches Menu leicht verschaffen kann, so ist es ziemlich unwahrscheinlich, dass der Pilz an den Kammerwänden eine bedeutendere Rolle als Nährstoff spielt. In demselben Sinne spricht auch der folgende Versuch. Einige Ameisen wurden zusammen mit zahlreichen flaumigen Stücken der Kammerwände in ein Glasrohr eingesperrt. Sie starben jedoch sehr bald, obwohl es ihnen an Luft und Wasser nicht mangelte. Zuweilen nur wurde beobachtet, dass die Ameisen einer Colonie, die in einem grösseren Glastopfe gefangen gehalten wurde, die sammetartige Oberfläche der Kammerwände benagten.

Demnach sind es offenbar nicht die von den Nestwänden sich erhebenden Hyphentheile, die für die Ameisen von Bedeutung sind, sondern die innerhalb der aus zerkauten Pflanzentheilen und Sandkörnchen aufgebauten Wände lagernden. Vermuthlich haben diese Pilztheile etwa dieselbe Bedeutung, wie das Schilfrohr im Bewurf unserer Hauswände, oder wie das Langstroh im Lehm, nämlich im Verein mit dem von den Ameisen gelieferten Mörtel das feine Baumaterial zusammenzubinden und somit die Wandungen fester zu machen. Da der Pilz, wie die Cultur in Nährlösung zeigte, die Fähigkeit zur Schleimabsonderung besitzt, so wird er beim Zusammenkitten des Baumateriales in der That treffliche Dienste leisten können. Der dichte Flaum an den Kammerwänden ist für die Ameisen, die ja an den Füssen keinerlei Haftorgane haben, in so fern vielleicht von einiger Bedeutung, als er ihnen das Klettern an den glatten Flächen erleichtert.

Fragt man endlich nach den Stoffen, von denen die Pilze an den Nestwänden leben, so wird man zunächst an die morschen Holz- und Pflanzentheile zu denken haben. Da aber der Pilz auch an solchen Wänden gedeiht, die nur aus Sandpartikelchen zusammengekittet sind, so muss man annehmen, dass auch das von den Ameisen ausgesonderte Secret einen nicht unwesentlichen Theil der Pilznahrung ausmacht.

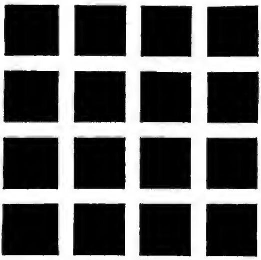
Nach alledem ist es sehr wahrscheinlich, dass zwischen *Lasius fuliginosus* und *Septosporium myrmecophilum* ein Symbioseverhältniss besteht, d. h. ein Zusammenleben zweier verschiedenen Organismen zu gemeinsamem Vortheile. Der Pilz, dessen Rasen von Seiten der Ameisen durch Scheren gepflegt und von Unkraut frei gehalten werden, erhält ein geeignetes Nährsubstrat; die Ameise, die den Pilz sicherlich beseitigen würde, wenn er ihr nicht nützlich wäre, erhält feste Nestwandungen. [7575]

Eine neue optische Täuschung.

Mit einer Abbildung.

Die leicht und allgemein hervorzurufenden Augentäuschungen durch Figuren und Linien, die in Folge gewisser Nachbarschaften anders gesehen werden als sie sind: z. B. länger oder kürzer, convergirend oder divergirend bei völliger Parallelität u. s. w., Figuren grösser oder kleiner als sie sind, haben oft ein tiefes psychologisches Interesse, weil man sieht, dass geistige Vorgänge im Spiele sind, den wirklichen und wahren Sinneseindruck zu fälschen. Ueber das Zustandekommen mancher dieser Täuschungen hat eine vollkommene Einigung der Physiker und Psychologen kaum erzielt werden können. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die im Jahrgang X des *Prometheus* wiederholt erörterte „Windmühlentäuschung“ und an die sogenannte Zöllnersche Täuschung, die mannigfache gelehrte Abhandlungen hervorgerufen haben.

Abb. 388.



Henri Coupin veröffentlicht jetzt in *La Nature* eine bisher unbeschriebene Täuschung, die darin besteht, dass an den Kreuzungsstellen der hellen Streifen, die eine schwarze Fläche rechtwinklig durchschneiden und sie in gleiche schwarze Quadrate zertheilen, ein deutlicher rundlicher Schatten ohne scharf begrenzte Ränder erscheint (Abb. 388). Coupin giebt dazu folgende Erklärung: „Wenn man seine Aufmerksamkeit auf einen dieser Flecke im Besonderen richtet, verschwindet er sogleich, während die benachbarten Flecken fortbestehen. Das ist offenbar dem Umstande zuzuschreiben, dass das Phänomen auf jeder beliebigen Stelle der Netzhaut, nur nicht auf der des gelben Fleckes entsteht, d. h. nur in demjenigen Theile, wo die Gesichtsempfindung immer etwas undeutlich ist. Es würde interessant sein, die Dimensionen der Quadrate sowohl wie der Zwischenräume zu variiren, um zu sehen, in welchem Momente das Phänomen verschwindet.“

Eine Erklärung der Täuschung hat Coupin nicht gegeben. Es scheint mir eine Contrastwirkung vorzuliegen. Ich sehe, wenn ich die Figur etwas über die deutliche Sehweite hinausrücke, nicht nur an den Kreuzungsstellen der hellen Linien rundliche, dunklere Stellen, sondern in der Mitte der hellen Netzstreifen ein dunkleres Netz, welches entsteht, weil an den Grenzen der dunklen Quadrate durch den Contrast hellere Säume gesehen werden, welche dieselben einfassen. Diese hellen Säume erstrecken sich nicht bis zur Mitte der Zwischenstreifen, und da, wo diese sich kreuzen, entsteht dadurch ein dunklerer verwaschener Flecken. Dass man zunächst diese Flecken an den Kreuzwegen allein bemerkt, mag auf der Verstandes-Operation beruhen, die uns sagt, dass die Stellen, wo zwei Schatten sich kreuzen, am dunkelsten ausfallen; es kommt aber dabei auch in Betracht, dass der von der Contrastwirkung weniger berührte Theil hier grösser ist als an allen anderen Stellen.

Ernst Krause. [7626]

Im 19. Jahrhundert ausgerottete Thiere.

Von Dr. Ernst Krause.

Mit vier Abbildungen.

Es ist wohl nicht mehr als billig, dass den Rückblicken auf die Fortschritte der Wissenschaften und Technik im letzten Jahrhundert, wie sie in so grosser Folge an uns vorübergezogen sind, auch ein solcher über die „Opfer der Cultur“, d. h. über die Verluste, die das Reich des Lebens in dieser Zeit erfahren hat, angereiht werde. Wenn der Mensch Thiere, die ihm schädlich sind: Giftschlangen, Krokodile, Löwen und andere Raubthiere überall da ausrottet, wo er es kann, um sich behagliche Wohnsitze zu schaffen, so ist dagegen Nichts zu sagen, und wenn dabei irgendwo das letzte Thier seiner Art zu Grunde geht, so kann man das vom Standpunkte des Zoologen wohl bedauern, darf aber nicht übersehen, dass der Mensch darin gewissermaassen aus Nothwehr oder Bedürfniss handelte. Auch wenn ein Thier, welches enormer Weideplätze bedarf, wie der amerikanische Bison, oder dem Waldbestande schädlich wird, wie der Biber, wird man höchstens wünschen, dass es künstlich gehegt werde, wie bei uns Auerochs und Elen, aber die Zurückdrängung natürlich finden.

Beklagenswerth bleibt es dagegen immer, wenn uneingeschränkte und undisciplinirte Beutegier zu ihrem eigenen Schaden Thiere gänzlich ausrottet, die dem Menschen noch lange nützliche Erträge hätten liefern können, wie es mit der Stellerschen Seekuh und so vielen nicht fliegenden Vögeln sowie mit Schildkröten geschehen

ist, und gewissen Robben und Walen, Elephanten und anderen Thieren in absehbarer Zeit droht, wenn nicht die Regierungen Maassregeln dagegen treffen. Doppelt beklagenswerth ist es aber, wenn Thiere aus den Reihen der Lebenden gestrichen werden, bevor sie noch der Wissenschaft ihren Tribut gezollt haben, bevor wenigstens ihre Leiber untersucht, ihre Skelette und Bälge für die Museen präparirt wurden. Eine ganze Anzahl von Thieren, die in den letzten Jahrhunderten ausgerottet worden sind, führt nur ein Scheinleben in der Wissenschaft, dürftige Beschreibungen, unzuverlässige Bilder und die Namen sind Alles, was man von ihnen besitzt.

Es erscheint nützlich, dass wenigstens ab und zu ein Rückblick auf solchen Naturvandalismus veröffentlicht wird, um die öffentliche Meinung, die ja heute eine Macht ist, dahin zu richten und zu ermuthigen, dass sie der rücksichtslosen Ausrottungswuth entgegentritt, soweit sie kann; schon eine unablässige Propaganda gegen die Gedankenlosigkeit der Frauenwelt, sich mit fremden Federn zu schmücken, kann viel helfen. Ich muss dabei immer des alten ehrwürdigen Professor Alexander Braun gedenken, der seine Zuhörer, wenn er sie bei den sonntäglichen Excursionen zu den Standorten seltener Pflanzen bei Berlin führte, vorher zu ermahnen pflegte, sie möchten nicht Alles ausreissen, denn auch nach ihnen würden noch Botaniker glücklich sein, eine *Linnaea* bei Tegel oder eine seltene Orchidee auf den Rudower Wiesen zu finden. Die vollständige Ausrottung einer Pflanze oder eines Thieres ist ein Raub an die Natur, der nie wieder zu ersetzen ist.

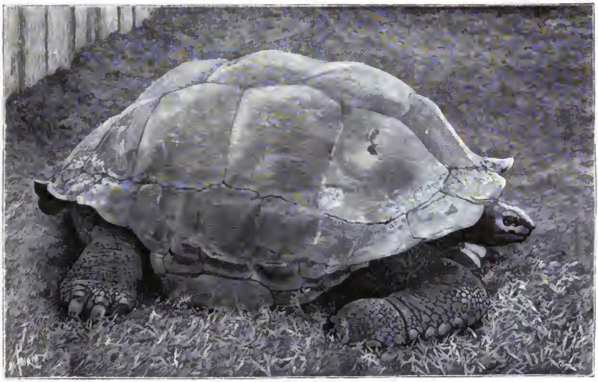
Erst seit drei Jahrhunderten besitzen wir bestimmte Daten und Jahreszahlen über die Zeitpunkte, in denen bestimmte Thiere zum letzten Male lebend gesehen worden sind. Von vielen anderen Thieren haben wir sichere Anzeichen in den Fundplätzen der Reste, wie auch in Sagen der Landesbewohner dafür, dass sie erst vom Menschen ausgerottet worden sind, wie z. B. bei den Riesenvögeln von Neuseeland und Madagascar, sowie vielen Halbaffen der letzteren Insel, aber wir können genauere Termine ihrer Ausrottungszeit nicht ermitteln. Wir wissen z. B., dass die grosse langschnäblige fluglose Ralle *(Aphanapteryx Braeckei)* von Mauritius und Rodigruez noch 1615 lebend gesehen worden ist, während die Dronten oder Dodos *(Didus ineptus)*, welche Vasco de Gama 1497 auf Mauritius in so grosser Menge gesehen hatte, dass er die Insel „Schwanen-Insel" taufte, 1681 zum letzten Male als lebend erwähnt werden. Und dabei war das Fleisch des ungeschickt watschelnden Vogels so unschmackhaft, dass die Holländer, welche ihn mit Knütteln für Zwecke der Einpökelung erschlugen, ihn den Walgvogel, d. h. Ekelvogel, nannten. Der wohlschmeckende, ebenfalls fluglose Einsiedler oder Solitair *(Didus solitarius)* soll auf der Insel Bourbon in entlegeneren Theilen noch 1761 gesehen worden sein, und noch einige andere Arten dieser jetzt den Zahntauben angereihten grossen Vögel sollen damals auf den Mascarenen hauptsächlich durch Einführung des Schweines ausgerottet sein, welches die auf die nackte Erde gelegten Eier auffrass. Dagegen ist das Riesen-Rohrhuhn von Mauritius *(Leguatia)* schon nach 1695 nicht mehr gesehen worden. Von *Lophopsittacus cristatus*, einem Haubenpapageien, fehlen seit 1601 alle Nachrichten.

Die Ausrottung der grossen nordischen Seekuh oder des Borkenthieres *(Rhytina gigas)*, gewöhnlich Stellersche Seekuh *(R. Stelleri)* nach dem bayerischen Arzt Steller benannt, der sie 1741 bei der zweiten Beringschen Expedition entdeckte, stellt den schwersten Verlust der Thierwelt im 18. Jahrhundert dar, falls es wirklich wahr ist, dass sie nach der gewöhnlichen Annahme schon 1767, ein Vierteljahrhundert nach ihrer Entdeckung, ausgerottet worden wäre. Denn hier handelt es sich um ein grosses, 10 m langes und 80 Centner schweres Thier, welches den Seeleuten frische Milch und ausser einem appetitlichen Fett auch gutes Fleisch, welches selbst im Sommer 14 Tage frisch blieb, liefern konnte, aber freilich eben darum rücksichtslos verfolgt wurde. Im übrigen erhielt Nordenskjöld auf seiner Umsegelungsfahrt mit der *Vega* (1879) von Fischern der Beringsinsel die Versicherung, dass das vollständige Verschwinden der Stellerschen Seekuh aus den dortigen Meeren erst gegen 1854 erfolgt wäre. Es bleibt demnach noch ein schwacher Schimmer von Hoffnung, dass die Thiere sich vielleicht nach anderen Küsten der arktischen Meere zurückgezogen haben und wieder erscheinen könnten, was um so wichtiger wäre, als diese Thiere sehr merkwürdige Bildungen dargeboten zu haben scheinen, z. B. Unterlippenborsten von der Dicke eines Hühnerfederkiels, Borstenbesatz der Flossenfüsse, die in mancher Beziehung an Hippokampen erinnert haben sollen, u. a. Mit dem Borkenthier dürfte auch dessen Hautlaus *(Sirenocyamus)* und sein Spulwurm untergegangen sein, Verluste, die allerdings nur eingefleischte Schmarotzerforscher bedauern dürften.

Noch an der Schwelle des vorigen Jahrhunderts, nämlich 1799, soll eine Art Pferde-Antilope, der sogen. Blaubock *(Hippotragus leucophaeus)* sein Ende gefunden haben, nachdem er schon immer nur auf einem beschränkten Bezirk gefunden worden war. — Von den grossen Inselschildkröten der Mascarenen sind *Testudo indica*, *T. triserrata* und *T. inepta* von Mauritius und *T. Vosmaeri* von Rodriguez in den letzten Jahrhunderten völlig ausgerottet worden, obwohl noch am Ende des 17. Jahrhunderts auf der letztgenannten Insel diese Thiere in so grosser Anzahl vorhanden waren, „dass man nicht wusste, wohin

man den Fuss setzen sollte", wie einer der damaligen Besucher sich ausdrückte. Aber da auf Mauritius mit ihnen schon in der Mitte des 18. Jahrhunderts vollkommen aufgeräumt war und es an anderem Schlachtvieh mangelte, wurden nach authentischen Nachrichten von diesen leicht zu überwältigenden Thieren 1759 bis 1760 nicht weniger als 30000 Stück in 18 Monaten nach Mauritius gebracht, um aufgegessen zu werden. Die eingeführten Schweine thaten das Ihrige, um ihre Eier zu vertilgen. Merkwürdigerweise hatte sich ein einziges, als *Testudo Sumereiri* bezeichnetes Exemplar dieser Mascarenen-Schildkröten, welches französische Soldaten 1810 fingen und in einen Käfig ihrer Kaserne zu Port-Louis sperrten, bis auf unsere Zeit mit der diesen Thieren eigenen Lebenszähigkeit in der Gefangenschaft am Leben erhalten. Vor fünf Jahren schätzte man das Alter dieses wahrscheinlich letzten Exemplares dieser Art auf 200 Jahre und es lebt wahrscheinlich heute noch. Im Mai 1895 fand man auf den Egmonts-Inseln im Norden von Madagascar zwei Stück einer anderen Riesenschildkröte, welche 4 m Panzerumfang bei 1,66 m Länge besassen und 240 Pfund wogen. Das eine Exemplar verendete alsbald, das andere, welches ebenfalls das letzte seiner Art (*Testudo Daudinii*, Abb. 389 u. 390) zu sein scheint, kam nach Port-Louis (Mauritius). Auch die Tage der grossen Landschildkröten der Galapagos-Inseln scheinen gezählt zu sein, die eine dünn-

Abb. 389.



Landschildkröte von den Egmont-Inseln *(Testudo Daudinii)*. Ansicht von der Seite.

Abb. 390.



Landschildkröte von den Egmont-Inseln. Ansicht von vorne.

schalige Art, welche auf der Insel Abingdon dieser Gruppe heimisch war und nach ihr den Namen *Testudo Abingdoni* empfing, wurde 1875 zuletzt gesehen.

Von den im vorigen Jahrhundert ausgerotteten Vögeln und Säugethieren hat R. L. (Rudolf Lydekker oder Ray-Lankester?) im Januar 1901 (in *Nature*) eine Uebersicht zusammengestellt, von der ich im Folgenden einen Auszug — mit Ergänzung einzelner Theile und Zusammenziehung anderer — geben will. Der schlimmste und so zu sagen unverzeihlichste Verlust für Europa war der des Riesen- oder Brillen-Alken (*Alca impennis*, Abb. 391), eines 90 cm hohen, auf dem Rücken schwarzen, auf der Brust weissen Vogels, mit zwei weissen Brillenflecken auf dem dunklen Kopfe vor den Augen. In alten Zeiten bedeckte dieser Vogel die nordischen Gestade der Alten und Neuen Welt in unübersehbaren Scharen, und noch zu Beginn des vorigen Jahrhunderts war der „Geyrfugl" der Nordländer an den isländischen und grönländischen Küsten nicht selten, freilich auch nicht mehr in so grossen Scharen, wie in früheren Jahrhunderten, wo man von der „Geiervogelklippe" bei Island oder von Neufundland ganze Bootsladungen voll Eier holte und die erschlagenen Vögel tonnenweise einsalzte. Die im Wasser sehr geschickt schwimmenden Thiere waren auf dem Lande ganz hilflos; da sie mit ihren schmalen, kurzbefiederten Ruderflügeln nicht davonfliegen konnten, wurden sie mühelos und scharenweise in Steingehäge getrieben und dort erschlagen. Da ihre Vermehrung eine sehr langsame war — jedes Pärchen brachte alljährlich nur ein Junges auf —, so musste jedem Ornithologen klar sein, dass ihre baldige Ausrottung unabwendbar wäre, falls nicht besondere Schutzmaassregeln ergriffen würden. Dies geschah aber nicht und schon 1786 verschwand der Riesenalk von den Faröer Inseln, 1814 aus dem Kattegat, 1815 auf Grönland, 1829 von der Insel Kilda und 1834 von den irischen Küsten. Der Untergang wurde beschleunigt dadurch, dass die „Geiervogelklippe" unweit Reikjanes 1830 durch vulcanische Einflüsse untersank und somit die letzte, einigermaassen geschützte Brutstätte in Europa verschwunden war. Die Ueberreste des Volkes sammelten sich danach auf der viel mehr den Besuchen ausgesetzten Insel Eldey, wo ihre Anzahl durch weiteren Fang von Jahr zu Jahr abnahm, so dass in den Jahren 1840 bis 1841 nur noch drei Stück dort erlegt wurden. Am 3. Juni 1844 wurden die beiden letzten Vögel dort erschlagen. Man kennt die letzten Augenblicke des Geschlechtes ganz genau, es muss ein trauriges Schauspiel gewesen sein, als die beiden letzten Ueberbleibsel eines ehemals nach Tausenden zählenden Geschlechtes um ihr Leben liefen und erschlagen wurden. Heute bezahlt man ein einziges ausgestopftes Exemplar mit mehr als 10000 Mark und ein Ei mit 4000—6000 Mark!

Abb. 391.



Brillen- oder Riesenalk *(Alca impennis)*.

Nächst dem Riesenalk dürfte der schwarze Emu *(Dromaeus ater)* von der Känguruh-Insel im Süden Australiens als der schmerzlichste Verlust des 19. Jahrhunderts aus dem Vogelreiche gelten. Als eine französische Expedition die vor der St. Vincent-Bai bei Adelaide belegene Känguruh-Insel zuerst näher erforschte, war der schwarze Emu dort in grosser Anzahl vorhanden und man sandte drei Stück nach Paris, von denen ein Paar dort bis 1822 lebte. Bei seinem Abgange wurde ein Skelett und ein Balg für das Pariser Museum präparirt, das dritte, lange verschollene Skelett wurde 1900 im Florenzer Museum aufgefunden. Diese drei kostbaren

Stücke sind die einzigen Ueberreste des in seiner Heimat anscheinend bald nach dem Besuche der französischen Expedition ausgerotteten Straussvogels, von dem man erst nach dem Aussterben ermittelte, dass es eine von den Emus des Festlandes ganz verschiedene Art gewesen ist.

Vor der Mitte des 19. Jahrhunderts scheint noch ein anderer grösserer Vogel der Welt Ade gesagt zu haben, der grosse Kormoran *(Phalacrocorax perspicillatus)*. Als Steller die nordische Seekuh an den Gestaden der Inseln des Beringsmeeres entdeckte, fand er dort auch einen neuen Kormoran, der sich nicht allein durch seine Grösse, sondern auch durch nackte weisse Ringe um die Augen herum und durch den prächtigen Schimmer seines grün- und purpurgefärbten Gefieders auszeichnete. Dieser etwas langsame und stumpfsinnige Vogel scheint gegen 1839, als Capitän Belcher, der Commandant des englischen Schiffes *Sulphur*, jene Regionen besuchte, zuletzt lebend gesehen worden zu sein. Durch den Gouverneur von Sitka, welcher Belcher ein Exemplar des damals schon seltenen Vogels schenkte, sind das britische und russische Museum in St. Petersburg in den Besitz von Exemplaren gelangt, von denen im ganzen nur vier erhalten sind.

Das grosse weisse Wasserhuhn *(Notornis albus)*, welches früher die Lord Howe- und Norfolk-Inseln bewohnte, muss wohl auf die grosse Todtenliste des naturhistorischen Standesamts gesetzt werden, während das bereits auf derselben verzeichnete grosse blaue Wasserhuhn *(Notornis Mantelli)* von der Südinsel Neuseelands auf Grund eines 1898 daselbst erbeuteten Exemplars wieder von der Liste gestrichen werden konnte. Ferner dürften die weissfiedrige Ralle *(Prosobonia leucoptera)* und der weissflügelige Sandpfeifer *(Hypotaenidia pacifica)*, welcher letzterer in Capitän Cooks Tagen sowohl auf Tahiti, wie auf der Insel Eimeo (Mourea), westlich von Tahiti, massenhaft vorhanden war, mit Recht auf derselben verbleiben. Die Neuseeland-Wachtel *(Coturnix Novaezealandiae)* wird in der Liste des britischen Museums gleichfalls als erloschen bezeichnet und auch die schöne holländische Taube *(Alectoroenas nitidissima)*, von Mauritius, welche ihren ersteren Namen erhielt, weil sie die holländischen Farben auf ihrem prächtigen Gefieder trug, dürfte zu den im letzten Jahrhundert ausgestorbenen Arten zu stellen sein. Es sind davon nur noch drei ausgestopfte Exemplare in den zoologischen Sammlungen von Port-Louis, Paris und Edinburgh bekannt. Auch die Entenfamilie blieb nicht verschont, sofern von der Labrador-Ente *(Camptolaemus labradorius)*, einer nahen Verwandten der Eiderente, das letztgesehene Exemplar 1852 getödtet wurde*).

*) Der französische Reisende Paul Combes fand diesen von der nordatlantischen Küste Amerikas verschwundenen Vogel noch 1896 auf der Insel Anticosti am Leben.

In die Reihe der Papageien riss das 19. Jahrhundert einige empfindliche Lücken, sofern der Nestor-Papagei der Philippsinsel bei Neuseeland *(Nestor productus)* in ihm verschwand. Es war eine nicht so blutgierige Art wie der noch lebende Kea *(Nestor notabilis)*, der den Schafen das Fleisch aus dem Rücken reisst, da ersterer hauptsächlich von Blüthenhonig gelebt haben soll. Gleichzeitig mit ihm verschwand der Nestor der benachbarten Norfolk-Insel *(N. norfolcensis)*. Auch ein Edelpapagei der Insel Rodriguez *(Palaeornis exsul)* scheint dem *Nomen-Omen* seines Gattungs-

Abb. 392.



Der Tinouch *(Fregilupus varius)*.

namens, den schon ein im frühesten Tertiär ausgestorbener Vogel trug, gefolgt zu sein.

Aus der grossen Gruppe der Sperlingsvögel bedeutet der hübsche Tinouch (*Fregilupus varius*, vergl. Abb. 392) der Insel Mauritius wohl den empfindlichsten Verlust. Schon Flacourt, der ehemalige französische Gouverneur von Madagascar, hatte den rothschwänzigen, silbergrau und russbraun gefärbten Vogel, welchen man seiner weissen Haube wegen zu den Wiedehopfen rechnen wollte, während ihn Murie mit mehr Recht zu den Staaren brachte, 1658 beschrieben, aber seit 1858 hat ihn Niemand mehr lebend gesehen. Die Abbildung ist nach dem Exemplar im Kensington-Museum (London) ent-

worfen. Ungefähr um dieselbe Zeit, d. h. gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts, musste auch der prachtvolle Gold-Mamo oder Kleidervogel (*Drepanis pacifico*) auf Hawaii aus der Reihe der Lebenden gestrichen werden. Wie Scott Wilson und Evans in ihren *Birds of the Sandwich-Islands* erzählen, wäre die Ausrottung dieses schönen Vogels, welchen zuerst Cook nach Europa brachte, lediglich seiner Verfolgung wegen der gelben Federn zuzuschreiben, die man zur Verfertigung der kunstvollen Mäntel für die Häuptlinge gebrauchte. In den europäischen Museen dürften mehr solcher Federmäntel als Exemplare des Vogels vorhanden sein, von denen man nur vier Stück kennt.

So lang diese Liste der im 19. Jahrhundert ausgerotteten Vögel ist, so betrübend die Aussicht für die Zukunft ist, falls dieses Austilgungswerk im gleichen Tempo weiterschreiten sollte, so muss doch gesagt werden, dass sie wahrscheinlich noch lange nicht alle Vögel umfasst, die in diesem Zeitraume wirklich ausgerottet wurden. Professor A. Newtons weist in diesem Sinne auf fünfzehn Vögel hin, die Ledru auf einer 1796 von der französischen Regierung ausgesandten Forschungsreise nach St. Thomas und St. Croix (in Westindien) entdeckte, und von denen man schon nach fünfzig bis sechzig Jahren acht Arten nicht mehr wiederfand. Ja auf Guadeloupe und Martinique ist von sechs Papageienarten, die Guyon dort fand, heute keiner mehr übrig. Opfer der Cultur und Civilisation!

Unter den Säugethieren sind zwei Tigerpferde erst in neuerer Zeit aus den Reihen der Lebenden verschwunden. Zunächst das Quagga (*Equus* oder *Hippotigris Quagga*), welches einst zu Tausenden auf den Steppen des nördlichen Caplandes und Oranje-Freistaates weidete, aber stark gejagt wurde, weil man das Fleisch verzehrte und die Felle von den Buren zur Verfertigung von Getreidesäcken benutzt wurden. In der Cap-Colonie verschwand es nach H. A. Brydens Nachforschungen schon zwischen 1865 und 1870, dann wurden noch im Oranje-Freistaat einzelne Herden beobachtet, die aber 1873 ebenfalls vertilgt waren, so dass ein Hengst des Londoner Zoologischen Gartens, der bis 1872 lebte, eines der letzten Exemplare des vor fünfzig Jahren noch weitverbreiteten südafrikanischen Wildpferdes war. Auch Burchells Zebra (*Equus Burchelli* oder *Hippotigris isabellinus*), das Bonte Quagga der Transvaalbauern, so genannt, weil es auf isabellgelbem Grunde bis über die beim eigentlichen Quagga streifenfreien Hinterkeulen dunkel gestreift war, scheint erloschen zu sein. Man muss leider annehmen, dass es ebenfalls bereits dem Quagga gefolgt ist, denn seit Jahrzehnten ist kein Exemplar mehr in die Zoologischen Gärten oder an die Museen gelangt, und nur sehr wenige Museen besitzen ein ausgestopftes Exemplar. Es kommt jetzt überhaupt nur noch das von Matchie im Berliner Zoologischen Garten entdeckte Böhmsche Zebra (*Equus Böhmi*) aus Deutsch-Ostafrika häufiger in den Handel, denn auch das eigentliche oder Bergzebra soll bereits auf einzelne Herden zusammengeschmolzen sein, eine Mahnung für die afrikanischen Colonie-Regierungen, dieses schöne Thiergeschlecht in ihre besondere Obhut zu nehmen. [7614]

Nochmals Gips und Gipsindustrie*).

Von der Königshütte zu Lauterberg am Harz.

Der im *Prometheus* XII. Jahrgang, Nr. 11 und 12 veröffentlichte Artikel über Gips und Gipsindustrie von Herrn Professor K. F. Zechner enthält neben anderen, von uns und jedem Fachmann nicht anzuerkennenden Ausführungen noch so viele Unrichtigkeiten, speciell in Bezug auf die von uns eingeführte Fabrikation von Gips, dass wir nicht umhin können, dieselben hierdurch richtig zu stellen.

Wir können hier natürlich nur auf die uns näher berührenden Punkte eingehen, zunächst auf die Angabe des Herrn Professor Zechner bezüglich der von uns eingerichteten Berliner Gipswerke L. Mundt in Sperenberg, dass er in dem sonst allen Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Betriebe die Fabrikation nicht allein auf das Kochverfahren beschränkt sah, sondern dass auch noch nebenbei Flachöfen und Hochöfen zum Brennen des Gipses im Betriebe

*) Unter dieser Ueberschrift brachte der *Prometheus* in den Nummern 583 und 584 aus der Feder des Herrn Professor K. F. Zechner einen Aufsatz, welcher die in den letzten Jahren erfolgte Einführung eines neuen Systems der Gipsbereitung behandelt und in Fachkreisen lebhaft commentirt worden ist. Obgleich der Gegenstand ausserhalb des Interessenkreises des Herausgebers dieser Zeitschrift liegt, so haben wir doch den genannten Aufsatz gerne veröffentlicht, da wir gerade in dem Hinweis auf neuere Fortschritte der Industrie die Hauptaufgabe des *Prometheus* erblicken.

Da indessen Herr Professor Zechner bei seinem Vergleich des neuen Verfahrens mit den bisher üblichen die bis vor kurzem für die vollkommensten gehaltenen Einrichtungen der Königshütte zu Lauterberg am Harz namentlich angeführt und kritisirt hat, so halten wir es für nur gerecht, auch die Vertreter dieses älteren Systems zu Worte kommen zu lassen und ihnen Gelegenheit zu geben, das geltend zu machen, was sie zu Gunsten ihrer Methode zu sagen haben, vorausgesetzt, dass dies in objectiver Weise geschieht. Wir bringen daher gerne den vorliegenden, uns von der Direction der genannten Hütte übersandten Aufsatz zum Abdruck, bemerken dabei aber ausdrücklich, dass wir damit den Gegenstand in unserer Zeitschrift für abgeschlossen erachten, da für die grosse Mehrzahl unserer Leser nur eine Belehrung über den gegenwärtigen Stand dieser Industrie, nicht aber eine Polemik zwischen den Vertretern derselben von Interesse sein kann.

Der Herausgeber des Prometheus.

waren. Herr Professor Zechner schliesst daraus, dass Herr Mundt, einer der hervorragendsten deutschen Gipsindustriellen, unser System nicht für alle Zwecke der Gipsverwendung annehmbar erkennt.

Wir erwidern darauf, dass wir die ganze Anlage in Sperenberg, wie sie jetzt steht, nach eingehenden Berathungen mit Herrn Mundt errichtet haben, also nicht nur die Kochkesselanlagen, sondern auch die Ofenanlagen. Von vornherein ist dabei auch gar nicht daran gedacht worden, den Gips für alle Verwendungsarten nach unserem System herzustellen und haben wir das auch noch nie behauptet, weil dieses eben einfach nicht möglich ist.

Jeder Gipsinteressent weiss ja, dass es zweierlei Gips giebt, einen schnell bindenden Stuck-, Putz- oder Modellgips und einen langsam bindenden Estrich- und Baugips.

Der schnell bindende Gips kann nun hergestellt werden, entweder in Kesseln oder Pfannen durch Kochen des gemahlenen Rohgipses oder in Oefen verschiedener Construction und Bauart durch Brennen der rohen Gipssteine; Bedingung bei beiden Verfahren ist jedoch, dass der rohe Gips nicht über etwa 190° erhitzt wird, da sich derselbe sonst todtbrennt und dann bei dem Anrühren mit Wasser nur eine ungenügende oder gar keine Bindefähigkeit aufweist.

Beim Estrichgips dagegen muss der rohe Gips bis zur Glühhitze, also weit über obige Temperatur erhitzt werden.

Dass es nun bis jetzt noch nicht gelungen ist, beide so verschiedene Temperaturen verlangende Gipssorten in einem Apparate brennen zu können, weiss jeder Gipsfabrikant. Speciell in Sperenberg verhält sich die Sache so, dass in den angeführten Flach- oder Backöfen ein Form- und Modellgips hergestellt wird, der nur in kleineren Mengen Absatz findet. In den Kochkesseln dagegen wird der wegen seines allgemeinen und vielfältigen Verbrauchs in grossen Massen herzustellende Putz- und Stuckgips erzeugt, und endlich in der von Herrn Professor Zechner im Bau gesehenen Hochofenanlage der in jüngster Zeit immer mehr und mehr wieder zur Anwendung gelangende Estrichgips.

Der in Sperenberg in den Flach- oder Backöfen hergestellte Form- und Modellgips hätte nun ebensogut in Kesseln, wie der Stuck- und Putzgips, hergestellt werden können, da er, gleich diesem, ein ebenfalls schnell abbindender Gips ist. Thatsächlich wird der Modellgips in anderen von uns erbauten Fabriken auch in Kesseln gekocht. Herr Mundt wollte jedoch bei Anlage der Fabrik seine schon seit etwa 50 Jahren in Charlottenburg betriebene Fabrikationsmethode für Formgips nicht aufgeben, theils weil seine darin sehr zahlreiche kleinere Kundschaft die Behandlung des so zubereiteten Gipses gewöhnt war und theils auch, um die alten, in dieser Fabrikationsweise aufgewachsenen Arbeiter darin weiter beschäftigen zu können.

Dass dieser gemischte Betrieb auch dadurch bedingt sei, wie Herr Professor Zechner weiter ausführt, dass unsere Steinbrecher ein Brechgut von sehr ungleicher Grösse erzeugen, ist vollständig unzutreffend.

Unsere Brecher, ebenfalls auf dem Excenterbetrieb beruhend, arbeiten in Sperenberg nur in der Stuck- und Estrichgipsfabrik und erzeugen eben da, wie alle Brecher dieser Construction, ein Product von gröberen, feineren und mehligen Bestandtheilen, in ungefähr denselben Procentsätzen, wie bei dem Brecher der Rheinischen Gypsindustrie angegeben ist. Eine Beeinträchtigung in der Fabrikation ist aber dadurch nicht im geringsten bedingt, denn die in der vorerwähnten Formgipsfabrik zu verarbeitenden Steine werden auf einer eigens dazu vom Grusonwerk construirten Walzenmühle mit gezahnten Hartgussscheiben zu möglichst gleichmässigen Stücken vorgebrochen, von Arbeitern mittelst Eisenforken von dem unvermeidlich mit entstehenden Grus getrennt und dann in Lowrys auf Schienengleisen vor die Flachöfen gebracht. Der Grus kommt in den nächststehenden Steinbrecher und gelangt hier mit zur Verarbeitung zu Putz- und Stuckgips. Da zu dem Form- und Modellgips nur bester, ausgesuchter, dichter Stein zur Verwendung kommen darf, werden die Steine vor den Oefen durch die Brenner nochmals sortirt und von etwa noch anhaftendem minderwerthigem Material durch Abschlagen mit dem Hammer befreit. Dass danach das Urtheil des Herrn Professor Zechner, wenn er diese Fabrikation ein Primitivverfahren nennt, das in so einem modernen Grossbetriebe nicht passe, ein oberflächliches und auf ungenügender Kenntniss der Fabrikation beruhendes ist, wird Jedermann zugeben.

Weiter schreibt Herr Professor Zechner, dass unsere getroffenen Einrichtungen bisher die grösste Vollkommenheit in Leistung sowohl, wie auch in praktischer Anordnung aufweisen, vollendet könne er dieselben aber noch nicht finden. Gewiss sind auch wir der Meinung, dass die Gipsfabrikation noch vieler Verbesserungen fähig sein wird, und ist die Zerkleinerung des gebrannten Gipses derjenigen des rohen Gipses in Bezug auf Kraftverbrauch und Abnutzung der Maschinen entschieden vorzuziehen.

Leider haben aber bis jetzt alle derartigen Einrichtungen, den Gipsstein vor der Zerkleinerung zu brennen, so, wie sie automatisch arbeitend und im Grossbetriebe angewendet werden sollten, an dem grossen Uebelstand gelitten, dass ein wirklich guter und gleichmässiger Gips nicht erzielt wurde, weil eben alle diese Einrichtungen an Zugänglichkeit und Uebersichtlichkeit Mangel

litten und man absolut keine Anzeichen hatte, wenn der Gips genügend entwässert war. Bei unserem Kesselsystem jedoch ist gerade dieser letzte Umstand in der einfachsten Weise der Fall und ist hierbei nur eine gewisse Aufmerksamkeit des Kochers nothwendig. Die ferner erwähnte Nachvermahlung des gekochten Gipses in Sperenberg zu ganz feinem Mahlgut beruht auch nur auf der besonderen Beschaffenheit des dortigen Gipses und geschieht in anderen von uns eingerichteten Fabriken nicht.

Von der Rheinischen Gypsindustrie, G. m. b. H. in Mannheim, ist es gewiss recht anerkennenswerth, dass sie das Petri-Heckingsche Brennverfahren angewandt und für Gips entsprechend einzurichten versucht hat. Ob dasselbe wirklich für dieses Product mit so grossem Vortheil und unter Wegfall aller Uebelstände Anwendung finden kann, wie das Herr Professor Zechner in seinem Artikel mit so beredten Worten schildert, wollen wir gern — nachdem wir seine uns berührenden Ausführungen glauben in möglichst objectiver Weise richtig gestellt zu haben — dem allein maassgebenden Urtheil der dauernden Erprobung überlassen.

Gelegentlich der Beschreibung des Verfahrens der Rheinischen Gypsindustrie zieht der Verfasser noch einige Vergleiche gegenüber unseren Einrichtungen an, über die wir auch nicht ganz ohne Erwiderung hinweg gehen können. Da wird erstens gesagt, dass bei der Rheinischen Gypsindustrie schon zwei Mühlen für gebrannten Gips den gleichen Effect geben, wie in Sperenberg fünf Mühlen für rohen Gips. Das ist unrichtig. Abgesehen davon, dass sich der Sperenberger Gips sehr schwer mahlt, haben Versuche ergeben, dass der Unterschied der Leistung der Mahlgänge zwischen rohem und gebranntem Gips nicht so bedeutend ist und im allgemeinen wie 3 : 4 angenommen werden kann. In Sperenberg ist darauf Bedacht genommen, dass bei gutem Geschäftsgange, wo der Betrieb forcirt werden muss, möglichst am Tage so viel gemahlen wird, dass die Nacht durchgekocht werden kann, damit nicht während der Nacht der ganze Betrieb zu gehen braucht. Auch ist darauf Rücksicht genommen, dass immer abwechselnd ein Gang geschärft werden kann; lediglich deshalb sind fünf Mühlen für je vier Kessel aufgestellt.

Ferner müssen wir entschieden Einspruch erheben gegen die Behauptung des Herrn Professor Zechner, dass das Kochen in Kesseln empfindliche Reparaturen verursache, da die Kesselwände leicht durchbrennen. Wir können ja nicht angeben, um wieviel haltbarer der Petri-Heckingsche Apparat bei continuirlichem Betriebe sein wird, aber durch Zeugnisse von Gipsfabrikanten können wir, wenn nöthig, nachweisen, dass Kessel bei richtiger, von uns vorgeschriebener Einmauerung und Behandlung schon viele Jahre im Betriebe sind, ohne dass eine weitere Reparatur nothwendig wurde, als dass die feuerfesten Steine in der Feuerung einige Male erneuert wurden.

Auch mit der Platzfrage ist es nicht so schlimm wie angegeben, da der Petri-Heckingsche Apparat mindestens so viel Platz einnimmt wie drei Kessel, aber nicht wie ein Kessel, wie Herr Professor Zechner beliebt zu schreiben. Dabei ist aber auch noch nicht erwiesen, ob ein Apparat von obiger Grösse so viel arbeitet, wie fünf Kessel.

Bezüglich des Staubens bemerken wir, dass in Sperenberg, wo täglich bis zu 20 und mehr Waggons Gips hergestellt werden, wohl eine grössere Staubentwickelung stattfinden muss als in einem kleineren Betriebe. Jedenfalls sind auch da durch noch sorgfältigeres Abdichten der Apparate die Grundbedingungen zu einer minimalen Verstaubung gegeben. Auch der in der Staubkammer in Sperenberg sich ablagernde Gips findet ebenso wie beim Petri-Heckingschen Apparat bis auf das letzte Stäubchen wieder Verwendung. Ebenso gestattet unser System einen gleichen continuirlichen Betrieb und, wo Material und Lagerräume sich eignen, kann gleichfalls der Gips fertig auf längere Zeit hingestellt werden, wie dieses gerade in Sperenberg in ausgedehntester Weise geschieht.

Unser Zerkleinerungsverfahren nennt Herr Professor Zechner sehr zeit- und arbeitsraubend, verbunden mit viel Verschleiss und kostspieligen, schwierigen Reparaturen. Wie wohl alle Gipsfabrikanten, welche unsere Einrichtungen haben, bezeugen werden, ist dieses in der geschilderten Weise nicht der Fall, obgleich hier noch Vieles zu wünschen übrig bleibt.

In der entgegen gehaltenen Einrichtung der Rheinischen Gypsindustrie ist aber die Zerkleinerung bis auf das Feinmahlen des Gipses auf den Mahlgängen (der dort gebrannt, bei uns dagegen roh vermahlen wird) ganz die gleiche wie bei uns, nur dass dort die Nachzerkleinerung auf einem auch von uns schon versuchten und wieder aufgegebenen Walzwerk, anstatt Glockenmühle oder Brechschnecke, geschieht. Nun kommen aber gerade bei den Vorzerkleinerungsmaschinen die meisten Reparaturen vor, während die Mahlgänge wenigeren Reparaturen unterworfen sind, so dass also die Einrichtung der Rheinischen Gypsindustrie nur in Bezug auf Kraftverbrauch bei der Vermahlung etwas gegen der unserigen im Vortheil ist, weil dort gebrannte Steine zur Feinvermahlung kommen. Ob dieser Vortheil des Kraftverbrauchs nicht aber wieder durch Mehrverbrauch des Brennapparates mit seinem Ventilator gegenüber unseren leicht gehenden Kesselrührwerken aufgehoben wird, lassen wir dahingestellt sein.

Schliesslich wollen wir nicht unerwähnt lassen,

dass sich natürlich der Petri-Heckingsche Apparat ebensowenig zur Herstellung von langsam bindendem Gips, also zu Estrich- und Baugips eignet, wie unsere Kochkessel, und dass demnach die Rheinische Gypsindustrie jetzt auch mit dem Einbau eines Hochofens für derartigen Gips beschäftigt ist.

Auch der an unseren Kesseln gerügte Nachtheil, dass die Güte des Materials von der Beobachtung des Kochers oder Heizers abhängt, ist in gleichem Maasse bei dem Petri-Heckingschen Apparate der Fall, da eben diese Leute hierbei das Thermometer beobachten müssen. Das Thermometer zeigt aber dann noch nicht an, ob der Gips gar ist, und das wird ein entschiedener Nachtheil gegenüber dem Kesselsystem sein.

Wenngleich wir nicht bestreiten wollen, dass mit dem Petri-Heckingschen Brennapparat ein gleich guter und egaler Gips wie mit unserem Kochverfahren hergestellt werden kann, so ist aber doch ohne Zweifel damit das Ideal der Gipsfabrikation auch noch nicht erreicht. Wir wollen auf weiteren Fortschritt hoffen und dabei den Wunsch aussprechen, dass sich nur berufene Federn der Schilderung der Weiterentwickelung dieser jetzt so bedeutend gewordenen Industrie annehmen, da nur bei ganz objectiver Darstellung eine Discussion des Gegenstandes in der Fachpresse allen betheiligten Parteien zum Nutzen gereichen kann. [7656]

RUNDSCHAU.

In einem meiner letzten Rundschau-Aufsätze habe ich das alte, aber deshalb nicht minder interessante Thema von der Entglasung des Glases und dem dabei entstehenden Réaumurschen Porzellan einer erneuten Betrachtung unterworfen. Dabei sind einige Gesichtspunkte nicht erörtert worden, welche trotzdem der Beachtung sehr werth sind.

Wir haben gesehen, dass die Entglasung des Glases ein Krystallisationsvorgang ist, welcher jedesmal dann eintritt, wenn Glas längere Zeit bei Temperaturen erhalten wird, wo es weder flüssig noch fest, sondern gerade nur erweicht ist. Der Grund, weshalb gerade dieser Zustand für das Eintreten der merkwürdigen Erscheinung erforderlich ist, ist sehr leicht einzusehen. Wenn das Glas wirklich flüssig ist, so ist es über seinen Schmelzpunkt erhitzt und hat natürlich keine Veranlassung zu krystallisiren. Ist es dagegen durch rasche Abkühlung fest geworden, so stellt es zwar, wie ich oft gezeigt habe, vom physikalischen Standpunkte aus betrachtet, immer noch eine Flüssigkeit dar, aber eine Flüssigkeit, die zu zähe ist, als dass ihre Molecüle sich leicht bewegen und gegenseitig aufsuchen könnten. Das aber ist nothwendig, wenn eine Krystallisation zu Stande kommen soll. Bei einer solchen müssen nicht nur die gleichartigen Molecüle sich zusammenfinden, sondern sie müssen sich höchst wahrscheinlich auch in ganz bestimmte Lage zu einander begeben, um das durch die Regelmässigkeit der Lage seiner kleinsten Theilchen ausgezeichnete Krystallindividuum zu Stande kommen zu lassen. Wenn aber flüssiges Glas unter den Schmelzpunkt seiner krystallisirten Modification abgekühlt, trotzdem aber noch nicht krystallinisch erstarrt ist, so befindet es sich im Zustande der Ueberschmelzung; in diesem Zustande sind die Molecüle je nach dem Grade der Abkühlung mehr oder weniger leicht gegen einander verschieblich. Der Zustand der Ueberschmelzung wird um so leichter durch den Zustand der krystallinischen Erstarrung abgelöst werden, je grösser die Beweglichkeit der Molecüle gegen einander ist, und diese nimmt wieder zu mit der Temperatur.

Es ergiebt sich aus dem Gesagten, dass man für ein Glas von einheitlicher und bestimmter Zusammensetzung denjenigen Temperaturgrad ganz genau wird bestimmen können, bei dem der als Entglasung bezeichnete Krystallisationsvorgang am raschesten und günstigsten verlaufen wird. Man braucht nur ein solches Glas durch genügend langes Warmhalten im erweichten Zustande völlig krystallisiren zu lassen, dann für die erhaltenen Krystalle den genauen Schmelzpunkt festzustellen — ein solcher wird sich beim krystallisirten Glas im Gegensatz zum gewöhnlichen mit aller Schärfe auffinden lassen — und dann wird man später das gleiche Glas auf Temperaturen erhitzen müssen, welche noch unter diesem Schmelzpunkt liegen. Je näher diese Temperaturen an den gefundenen Schmelzpunkt herangehen, ohne ihn indessen völlig zu erreichen, desto rascher und vollständiger wird sich die Entglasung einstellen.

Diese allerdings experimentell noch nicht nachgeprüfte Schlussfolgerung, gegen welche sich indessen theoretisch kaum Etwas wird einwenden lassen, ist von nicht unbeträchtlicher Wichtigkeit für die Betrachtung der Entglasungserscheinungen, für deren Studium sowohl in theoretischer Hinsicht wie mit Rücksicht auf die durch das „Keramo“ und andere technische Neuerungen ihr zukommende Bedeutung die richtige Zeit gekommen zu sein scheint.

Die experimentelle Durcharbeitung des Gegenstandes ist freilich nicht ganz so einfach, wie man auf den ersten Blick auf Grund der soeben aufgestellten theoretischen Prämisse annehmen sollte, denn in den meisten Fällen wird man es nicht mit einem einheitlichen Glase zu thun haben, welches im geschmolzenen Zustande sowohl wie in dem später von ihm angenommenen krystallinisch festen den gleichen chemischen Bau seiner Molecüle besitzt. Es giebt eben sehr viele verschiedenartig zusammengesetzte Silicate, welche insgesammt zu den Gläsern gerechnet werden müssen, weil ihnen allen die Fähigkeit zukommt, bei rascher Abkühlung dauernd im überschmolzenen Zustande zu verharren. Weil aber ein Glas in demjenigen Zustande, wo es wirklich ein Glas ist, keinerlei Kriterien für die Einheitlichkeit seiner Zusammensetzung darbietet, so wird es schwer sein, diejenigen Silicate zu finden, welche der eben aufgestellten Forderung gleichartigen molecularen Baues im flüssigen und im festen Zustande mit Sicherheit entsprechen. Den grössten Fortschritt in der Erkenntniss des intramolecularen Baues der Gläser verdanken wir den in den letzten Jahren veröffentlichten Studien von Zulkowsky, welcher, von theoretischen Anschauungen über die Natur der Polysiliciumsäuren ausgehend, hochwichtige Schlüsse über die Molecularconstitution der einfachsten Gläser gezogen hat. Aber gerade so, wie die Arbeit des Organikers, der sich über die Constitution gewisser von ihm entdeckter Verbindungen klar geworden ist, erst dann als abgeschlossen gelten kann, wenn er diese Verbindungen im reinen Zustande isolirt

und erforscht hat, so werden wir auch im Lichte der Entdeckungen von Zulkowsky dahin streben müssen, einheitlich constituirte Gläser darzustellen, wenn die Chemie des Glases endgiltig abgeschlossen werden soll. Dabei werden wir aber nicht, wie es bisher geschehen ist, diese Gläser im überschmolzenen Zustande studiren dürfen, sondern wir werden ihre krystallinisch festen Modificationen aufsuchen müssen, in denen sie durch ihre physikalischen Eigenschaften uns die erforderlichen Kriterien für ihre Einheitlichkeit und Individualität darbieten.

Ohne auf das in den vorstehenden wenigen Worten entwickelte Programm einer neuen Methode der Erforschung des Glases weiter eingehen zu wollen, möchte ich doch, auf den darin enthaltenen Anschauungen fussend, einige Consequenzen daraus ziehen, welche naturwissenschaftlich von erheblichem Interesse sind. Es sind dies Betrachtungen über das Vorkommen und das Verhalten natürlicher, nicht durch Menschenhand hergestellter Gläser.

Wenn man bedenkt, dass unsere Erdrinde zum weitaus grössten Theil aus Silicaten besteht und dass fast alle Silicate die Fähigkeit haben, bei der Abkühlung in den Zustand der Ueberschmelzung zu gerathen und somit Gläser zu bilden, so wird man sich über das verhältnissmässig seltene Vorkommen wirklicher Gläser in der Natur verwundern müssen. Dass die in den Sedimentärgesteinen auftretenden Silicate nicht die Gestalt von Gläsern tragen, ist allerdings sehr begreiflich, denn sie sind zum grössten Theil durch das Zusammenkitten fein vermahlener silicatischer Niederschläge entstanden. Das ergiebt sich aus der ganzen Art und Weise ihrer Ablagerung und aus dem Vorkommen von Organismen aller Art, welche in ihnen eingeschlossen sind. Aber das Urgebirge ist unzweifelhaft dereinst in höchster Weissgluth flüssig gewesen, trotzdem besitzen die Urgesteine nicht den Charakter von Gläsern. Das ist um so auffallender, wenn man bedenkt, dass sie im allergrossartigsten Maassstabe in derselben Weise entstanden sind, wie die Gläser, welche uns, allerdings verhältnissmässig selten, hier und dort als natürliche Bildungen auf der Erdoberfläche begegnen. Diese wirklichen Gläser sind die Laven und Obsidiane, welche in vulcanischen Gegenden als Auswürflinge des feurig-flüssigen Inneren der Erde gefunden werden und deren Entstehung man heute noch nicht selten beobachten kann. Sie sind mitunter von Brocken gewöhnlichen Flaschenglases gar nicht zu unterscheiden, mitunter sind sie auch porös und schwammig aufgetrieben wie der Bimsstein, dessen Glascharakter aber bei der mikroskopischen Untersuchung unzweifelhaft zu Tage tritt. Mit Recht wird man sich fragen müssen, weshalb das, was heute geschieht, nämlich das glasige Erstarren der von den Vulcanen ausgeschleuderten geschmolzenen Silicate, nicht auch in früheren Epochen der Erdgeschichte sich ereignet hat? Weshalb haben die Basalte und Trachyte, die man heute noch mit Leichtigkeit in Glas zurück verwandeln kann, indem man sie in Glasöfen aufs neue schmilzt — die Technik macht von dieser Möglichkeit den ausgedehntesten Gebrauch — einen deutlich krystallinischen Charakter? Und wenn wir gar zu den Graniten kommen, die doch auch feurig-flüssig waren, so sehen wir sie aus wohl unterscheidbaren einzelnen Krystallindividuen zusammengesetzt, die wir mit einiger Anstrengung ganz sauber von einander trennen können.

Die Erklärung für dieses Räthsel ist so einfach, dass es Vielen gar nicht nöthig scheinen mag, sie überhaupt zu discutiren und zum Gegenstand einer Betrachtung zu machen. Es sind aber gerade die einfachsten Dinge, welche von Zeit zu Zeit ausgesprochen werden müssen, damit sie nicht in ihrer Einfachheit und Selbstverständlichkeit vergessen und verloren werden.

Die verschiedene Erscheinung der mannigfaltigen in der Natur durch das Erstarren von Schmelzflüssen entstandenen Silicate erklärt sich ganz einfach aus dem Verhalten des Glases bei der Entglasung: die Obsidiane sind regelrechte Gläser, welche in verhältnissmässig geringen Mengen aus den Schlünden der Vulcane in die kalte Atmosphäre der Erde in ihrem heutigen Zustande hineingeschleudert wurden und in Folge dessen sehr rasch erstarrten. Hier haben wir einen Bildungsvorgang, der unserer Glasbereitung analog ist und der daher auch ein Product liefert, welches vom Glase nicht zu unterscheiden ist. Mit den Laven ist die Sache schon etwas anders; sie haben zwar im grossen und ganzen den Charakter des Glases, aber sie sind milchig getrübt und undurchsichtig. Sie sind überall da zu finden, wo noch thätige Vulcane grosse Mengen von geschmolzenen Silicaten hervorquellen lassen, welche sich in einem schweren und tiefen Strom die Abhänge des Berges hinabwälzen. Die grosse Masse des Materials bedingt es, dass die darin aufgespeicherte Wärme nur langsam abgegeben wird; mit anderen Worten, dass die Abkühlung sich über einen grösseren Zeitraum erstreckt. Unter solchen Umständen wird das Material auch verhältnissmässig lange innerhalb derjenigen Temperaturgrenzen verweilen, welche, wie oben gezeigt wurde, das Gebiet der allmählichen Entglasung darstellen. In der Lava sind somit schon gewisse krystallinische Ausscheidungen erfolgt, die Hauptmasse freilich befand sich noch im Zustande der Flüssigkeit, als die Temperatur so weit sank, dass dem Entglasungsprocess Einhalt geboten wurde. Die Laven entsprechen daher in ihrer Natur dem Réaumurschen Porzellan oder dem modernen technischen Erzeugniss „Keramo“, für welche beide ein charakteristisches Merkmal ja auch das ist, dass der Krystallisationsvorgang des Silicates begonnen, aber nicht vollendet ist, so dass die entstandenen Krystalle noch in einem wirklichen Glase eingebettet liegen und durch dasselbe mit einander verkittet werden.

Noch viel gewaltiger ihren Mengen nach und daher noch viel langsamer in ihrer Auskühlung waren die Trachyte und Basalte und sonstigen Eruptivgesteine, welche in einer Epoche, als die Erstarrung der Erdrinde schon begonnen hatte, aus den hier und dort entstehenden Spalten hervorbrachen. Der sehr viel längeren Zeit entsprechend, welche diesen Silicatflüssen für das Verweilen in den die Entglasung zulassenden Temperaturintervallen gegeben war, konnte hier die Abscheidung krystallinischer Gebilde die Ueberhand gewinnen; so kam der deutlich körnige Charakter dieser Gesteine zu Stande, in denen mitunter auch einzelne wohl ausgebildete Krystalle von Feldspat und anderen Mineralindividuen abgelagert sind.

In den eigentlichen Urgesteinen aber ist erst der Krystallisationsprocess völlig zu Ende gekommen, weil ihre Erstarrungszeit sich über Jahrhunderttausende, um nicht zu sagen Jahrmillionen, erstreckt hat. Hier hat der Gestaltungsdrang, der fast aller Materie innewohnt, sich unter den günstigsten Verhältnissen ausleben können; er hat dem Material die ihm eigenen Formen aufgeprägt, lange, lange, ehe die Bedingungen verschwunden waren, die für diese Formgebung erforderlich sind. Der Granit glühte noch und leuchtete mit düsterem Schein in den Weltraum hinaus, als längst der Schmelzfluss, aus dem er ursprünglich bestand, sich in eine Reihe von verschiedenen mineralischen Individuen getrennt hatte. Oft freilich mag der Gestaltungsdrang der Stoffe gestört und behindert worden sein durch Ausbrüche von Gasmassen, durch das Wogen und Wallen der feurig-flüssigen Schmelze, die

noch immer unter der schon erstarrenden Rinde brodelte. Nur an einzelnen, aus irgend welchem Grunde ruhigeren Stellen konnte der Scheidungs- und Gestaltungsprocess in vollster Grossartigkeit sich entfalten. An solchen Stellen, wie wir sie heute noch auf der skandinavischen Halbinsel, im Ilmen-Gebirge und an anderen Orten nachweisen, entstanden die Pegmatite, jene Granite, deren einzelne Krystallindividuen unter Umständen riesenhafte Dimensionen annehmen. An anderen Orten wurden die Krystalle kleiner und kleiner, immer aber ging der Krystallisationsprocess zu Ende und die entstandenen Krystallindividuen blieben nur durch Adhäsion, nicht aber durch die Zwischenlagerung eines verkittenden Glasflusses mit einander in Verbindung. Das ist von der grössten Wichtigkeit, denn dem Umstande, dass überall bei den Urgesteinen der Formungsvorgang zu Ende gehen konnte, ist die Thatsache zu verdanken, dass dieselben von einer Fülle von Spalten durchsetzt wurde, welche später die Ursache zu ihrer Zerklüftung und zur Bildung unserer Ackerkrume wurden. Aber aus diesem selben Grunde sind auch die unvollendet gebliebenen natürlichen Entglasungsproducte, wie die Trachyte und Laven, und die absichtlich unvollendeten künstlichen Erzeugnisse dieser Art, wie das Réaumursche Porzellan, das Milchglas und das Keramo mit grösserer Festigkeit und Widerstandsfähigkeit begabt, als selbst der Granit.

In meiner letzten Rundschau über diesen Gegenstand habe ich gesagt, dass der alte Réaumur sich vielleicht wundern würde, wenn er sehen könnte, welche Consequenzen die Neuzeit aus seinem Studium über die Entglasungserscheinungen gezogen hat. Vielleicht kann man dieser noch eine andere Frage gegenüberstellen, nämlich die, ob wohl der alte Réaumur, als er zuerst die Entglasungsvorgänge beobachtete, eine Ahnung davon gehabt hat, dass er mit seiner Beobachtung nur im Kleinen wiedersah, was wir heute als den ersten, ältesten und grossartigsten Gestaltungsvorgang erkannt haben, der sich je auf unserer Erde abgespielt hat?

Witt. [7657]

* * *

Motorwagen auf Fernbahnen. Eine eigenartige Verwendung von Selbstfahrer- oder Motorwagen hat man in Italien versucht. Man hat dort auf Strecken mit schwachem Personenverkehr, der das Einlegen eines besonderen Personenzuges nicht lohnen, aber den gänzlichen Ausfall desselben nicht rechtfertigen würde, Motorwagen zur Aushilfe auf dem Schienengleis verkehren lassen. Der erste Versuch wurde Anfang Januar d. J. auf der 37 km langen Strecke Bologna—Modena mit einem elektrischen Accumulatorenwagen, der 28 Plätze zweiter und 40 Plätze dritter Classe enthielt, mit befriedigendem Erfolg ausgeführt. Der Wagen legte die Strecke einschliesslich von drei Stationsaufenthalten in 55 Minuten zurück. Man beabsichtigt jedoch auch Wagen mit Benzinmotoren einzustellen, die eine erheblich geringere Anzahl Personen aufnehmen können. Im grossen und ganzen kommt dieser Versuch also darauf hinaus, Strassenbahnwagen mit Motoren auf Fernbahngleisen zu verwenden. Auch die Oesterreichische Staatsbahnverwaltung soll in Böhmen ähnliche Versuche beabsichtigen. [7658]

* * *

Räumlich weit getrennte Infusorien. Im Anschluss an die kürzlich im *Prometheus* erschienene Mittheilung über räumlich weit getrennte Lebensformen sei es gestattet, darauf hinzuweisen, dass auch Infusorienformen hin und wieder an Plätzen in ganz verschiedenen Erdtheilen gefunden werden. So wurde vor einigen Jahren plötzlich ein Infusor in Böhmen beobachtet, das man bis dahin nur aus Indien kannte. Die Erklärung derartiger Vorkommnisse ist nicht schwer. Wie die meisten Mikroorganismen vermögen auch zahlreiche Infusorien sogenannte Dauerzustände zu bilden, in denen sie gegen Hitze und Kälte, gegen Trockenheit und alle Unbilden der Witterung hinreichend geschützt sind. In diesem Zustande werden die Keime der Infusorien mit dem Staube über weite Länderstrecken verweht, oder ein Wasservogel trägt sie auf seinem Wanderfluge mit Schlammpartikelchen an den Füssen nach einem fremden Erdtheile. Da demnach vielen Mikroorganismen so bequeme Verbreitungswege offen stehen, kann es nicht wundernehmen, wenn eine grosse Anzahl von ihnen Kosmopoliten sind.

Dr. W. Sch. [7647]

* * *

Den Buchsbaum *(Buxus sempervirens)*, den man gewöhnlich für eine südeuropäische Pflanze hält, suchen G. Murray und C. Bucknall in einer neuen Arbeit als eine von je her in England einheimische Pflanze zu erweisen. Sie zeigen, dass mehrere Oertlichkeiten, wie Boxhill (Buchsbaumhügel) bei Dorking, seit alter Zeit diesen Namen führen und dass man den Namen einer Farm Boxwell bei Wootton-under-Edge mindestens 700 Jahre rückwärts verfolgen kann. Allerdings darf man nicht vergessen, dass Buchsbaum in den Parks altrömischer Villen eine der Hauptdecorationspflanzen war und schon bei der römischen Occupation des Inselreichs leicht in die englischen Villen verpflanzt sein könnte, eine Ansicht, die sich dem Referenten in Bezug auf rheinländische Buchsbaumbestände schon vor vielen Jahren beim Besuche einiger dicht mit Buchsbaum bewachsener Hügel unweit des von den Römern benutzten Bades von Bertrich bei Alf an der Mosel aufdrängte. Es ist ein eigener Fall, dass an solchen Orten eine verwilderte Lieblingspflanze der Römer ihre ehemalige Anwesenheit in der Gegend verkündet und ihr Andenken ebenso wach hält, wie die zahlreichen römischen Inschriften, die man in Bertrich gefunden hat.

E. K. [7634]

* * *

Eine neue Modification des kohlensauren Kalkes. Wie es von dem Kohlenstoffe, dem Schwefel und der Kieselsäure je eine Reihe verschiedener Modificationen giebt, so kannte man auch von dem kohlensauren Kalke bislang zwei verschiedene Modificationen: den Calcit und den Aragonit. Neuerdings hat Fräulein Agnes Kelly in München eine weitere Modification des kohlensauren Kalkes entdeckt. Diese führt den Namen Conchit, da sie vorzugsweise in Muschelschalen aufgefunden wurde. Die Formen dieses Minerals sind recht schwer zu erkennen. Sie bestehen in Prismen, die wahrscheinlich dem hexagonalen System angehören, sicherlich aber wirteligen Baues sind. Aus verdampfenden Lösungen wurden zähnige Krystalle erhalten; auch rhomboëderartige Formen wurden hin und wieder beobachtet. Das specifische Gewicht beträgt etwa 2,874, die Härte ist etwas höher als bei Calcit. Die Interferenzringe, die der Conchit im Polarisationsapparate zeigt, sind weiter als bei dem Calcit. Schon dies deutet darauf hin, dass die erstgenannte Modification weniger doppelbrechend ist. Durch zahlreiche Versuche konnte Kelly feststellen, dass der Conchit eine viel weniger stabile Modification ist als Calcit und Aragonit. Ferner wurde der Nachweis geliefert, dass der Aragonit, dessen Vorkommen im Thierreiche bis jetzt als feststehend galt, im animalischen Reiche überhaupt nicht vorkommt, sondern immer durch Conchit

vertreten ist. In geologischer Beziehung ist wichtig, dass der Conchit sich ziemlich leicht in Dolomit umwandeln lässt. In den Schlangen von Destillationsapparaten enthielt der Kesselstein Conchit nur an solchen Stellen, die warm gewesen waren. Im Thierreiche kommt Conchit vor bei den Madreporen, Schnecken, Tintenfischen, Krebsen, in den Otolithen von *Gadus*; in der anorganischen Natur im Karlsbader Erbsenstein, namentlich in den grossen Kugeln, in Incrustationen, z. B. in solchen von Schemnitz, sowie in einigen Sintern. Eine weitere Modification des kohlensauren Kalkes hat Lacroix als Ktypeït beschrieben. Endlich hat Kelly noch amorphen kohlensauren Kalk in sphärolithartigen Kügelchen einiger Erdwürmer, in den Schalen des Flusskrebses und im Schleime der Weinbergschnecke aufgefunden. —n. [7649]

* * *

Mücken und Malaria. Wie das häufig vorkommt, so stellt sich auch jetzt wieder heraus, dass die Entdeckung von Grassi und Koch, nach welcher gewisse Mücken die gefährlichsten Verbreiter des Sumpffiebers sind, hier und da im Volke längst bekannt war. *Nature* reproducirt den Brief eines Syriers, Namens Abdella Jabour, der 1884 an die Redaction eines in Kairo erscheinenden wissenschaftlichen Journals, des *Muktataf*, gerichtet und darin abgedruckt wurde, welcher lautet: „Meine Herren, ich habe schon die Gelegenheit gehabt, die Ausbreitung der Malaria zu Rashiya während des Herbstes der Jahre 1878 und 1883 zu beobachten und ich habe dabei bemerkt, dass eines der hauptsächlichsten Agentien, die bei der Ausbreitung dieser Krankheit eine Rolle spielen, die Mücke ist. Auch habe ich wahrgenommen, dass alle Diejenigen, welche im Verlaufe der Epidemie Vorsichtsmaassregeln gegen Mückenstiche ergriffen hatten, dem Fieber entgangen sind, und das ist eine in diesem Theile des Landes wohlbekannte Thatsache. Daraus schliesse ich also, dass Mückenschirme, welche das Bett völlig umschliessen und den Mücken den Eintritt verwehren, die besten Vorsichtsmaassregeln für alle Gegenden, in denen Fiebersümpfe vorhanden sind, darstellen?" Der Briefschreiber, der nur ein gebildeter Mann, nicht einmal ein Arzt gewesen zu sein scheint, lehrt damit wieder einmal, dass man die Volksmeinung nicht in den Wind schlagen soll. [7631]

* * *

Die Gase der plutonischen Gesteine, welche sich daraus entwickeln, wenn man sie stark erhitzt, bieten ein beträchtliches Interesse, sofern man einen Theil derselben als seit ihrer Bildung darin existirend und unter starkem Druck eingeschlossen betrachten muss. Armand Gautier unterwarf verschiedene solcher unter hoher Temperatur und Druck gebildeten Gesteine der Erhitzung und erhielt bei Rothgluth aus je 100 Volum Gestein bei Granit 670, bei Ophit 760, bei Porphyr 740 Volumina Gase. Da man diese Gesteine im Erdinnern häufig zu ähnlichen Graden, die tief unter ihrer Bildungswärme stehen, erhitzt zu denken hat, so giebt das für die Entstehung der vulcanischen und in Thermalquellen gelösten Gase einen bemerkenswerthen Anhalt. Man hat in Anbetracht der bedeutenden Spannkraft, welche diese Gesteinsgase entwickeln müssen, wenn irgendwo der Druck über im Erdinnern erhitzte Gesteine nachlässt, die alte Theorie von der Erzeugung vulcanischer Eruptionen durch eindringendes Wasser eigentlich nicht mehr nöthig. Bei stärkerer Erhitzung nimmt natürlich das Volum der ausgetriebenen Gase noch beträchtlich zu und bei 1000° ergab nach der Rechnung 1 Liter Granit ungefähr 20 Liter verschiedener Gase und 89 Liter Wasserdampf, d. h. mehr als sein hundertfaches Volum Gase und Dämpfe. Man begreift die explosive Kraft, die darin gegeben ist, so dass das Eindringen von Oberflächenwasser bis zu den feurigen Schichten für die Vulcantheorie entbehrlich ist. *(Comptes rendus.)* [7640]

BÜCHERSCHAU.

W. Stavenhagen, *Grundriss des Festungskrieges.* Für Offiziere aller Waffen. Mit 2 Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (X, 200 S.) Sondershausen, Fr. Aug. Eupel. Preis 4,80 M.

Der Kampf um Festungen setzt eine genaue Kenntniss des Befestigungswesens und der Festung, um die gekämpft werden soll, voraus. Deshalb hat der Verfasser wohlbedacht seinen *Grundriss der Befestigungslehre* vorausgeschickt und bei der Bearbeitung der dritten Auflage desselben die „Lehre vom Festungskriege", die in den beiden ersten Auflagen nur einige dreissig Seiten füllte, abgesondert und in dem vorliegenden Buche von 200 Seiten in derselben ausführlichen und klar verständlichen Weise behandelt, wie die Befestigungslehre. Das verdient Anerkennung, denn die zahlreichen Kämpfe um befestigte Plätze, die sich durch den deutsch-französischen Krieg von 1870/71 hindurchziehen, und die grossartige Entwickelung des Befestigungswesens seit jener Zeit lassen erwarten, dass „der Kampf um Festungen" in einem künftigen Kriege noch zu viel höherer Bedeutung aufsteigen wird, als er sie 1870/71 sich erzwang. Wie das Befestigungswesen, so sind auch alle Streitmittel, die im Kampfe um Festungen zur Verwendung kommen können, mit der gesammten Kriegstechnik in ihrer Entwickelung fortgeschritten; es sei nur an die gewaltigen Fortschritte im Geschütz- und Panzerwesen, in den Sprengstoffen und der Sprengtechnik, dem Eisenbahnwesen, der Luftschiffahrt, der Heliographie, der drahtlosen Telegraphie u. s. w. erinnert. Mehr denn je wird der intelligente Gebrauch dieser Hilfsmittel auf beiden Seiten den Kampf beeinflussen, seinen Verlauf der Voraussicht entziehen und Ueberraschungen bieten, die ein Schema für die Belagerung und die Vertheidigung, wie es von Vauban bis in die neuere Zeit den Festungskrieg beherrschte, nicht mehr aufkommen lassen. Wer es aber weiss, welch' harte Meinungskämpfe ausgefochten werden mussten, um den „Geist des Schemas" von seinem ererbten Thron zu stürzen, der weiss auch den Muth und das Geschick des Verfassers zu würdigen, alles Dogmatisch-Schematische aus seinem Buche fern zu halten. In weiser Beschränkung hebt er nur die allgemeinen, überall giltigen Gesichtspunkte hervor, die den Leitgedanken für die zu ergreifenden Maassregeln bezeichnen. Die Wahl der Streitmittel und die Art ihrer Anwendung muss dem Leitenden überlassen bleiben, der beides nach seiner Auffassung der jeweiligen Verhältnisse zu bestimmen hat. Das setzt aber ein Vertrautsein mit den allgemeinen Regeln und Grundsätzen für die Durchführung von Angriff und Vertheidigung, die aus der Erfahrung abgeleitet sind, sowie die Organisation der Streitkräfte auf beiden Seiten voraus; um sich diese Kenntnisse zu erwerben, dazu ist das Buch vortrefflich geeignet. Der Verfasser hat es verstanden, den Verlauf der verschiedenen Angriffsarten und die darauf sich beziehende Vertheidigung lebendig zu schildern. Damit besitzt das Buch den Vorzug, der einem guten Lehrbuche niemals fehlen sollte, den Lernenden durch die anregende Darstellung zu fesseln. J. C. [7662]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 603. Jahrg. XII. 31. 1901.

Der Maikäfer und seine Flugjahre.

Nach der eigenen frühen Bekanntschaft mit dem Maikäfer werden die meisten Menschen geneigt sein, ihn auch in wissenschaftlicher Beziehung für das geprüfteste aller Thiere zu halten und nicht zu glauben, dass es in seinem Leben noch dunkle Punkte gäbe. Aber ganz im Gegensatz zu dieser Annahme fand der französische Zoologe Xaver Raspail bei einer in den Jahren 1892—1895 vorgenommenen Nachprüfung der über den Maikäfer cursirenden Nachrichten, dass nicht einmal die dürftigsten Angaben über dessen Lebenslauf richtig zu sein pflegen. Man liest z. B. in den besten Werken: „Das Leben des Maikäfers ist sehr kurz, von 10—12 Tagen Dauer ungefähr; das Männchen stirbt nach der Paarung und auch das Weibchen, sobald es seine Eier abgelegt hat."

In Wirklichkeit fand Raspail, dass die Maikäfer, nachdem sie (in Frankreich gegen den 15. April) aus der Erde gekommen sind, 45 bis 50 Tage lang sich ihres Luftlebens erfreuen, wobei die Männchen sich gleich nach dem Emporkommen und dann noch öfter, bis neunmal, paaren, während das Weibchen dreimal, in Zwischenräumen von 8 bis 16 Tagen, Eier legt. Zusammen lieferte jedes Weibchen etwa 80 Eier, meist in abnehmender Zahl bei den auf einander folgenden Gelegen ungefähr nach der Formel:

$$40 + 28 + 11 = 79 \text{ Eier.}$$

Ein Weibchen, welches 62 Tage, also die vier- bis fünffache Lebensdauer, die man bisher annahm, erlebte, lieferte vier Gelege, ohne die mittlere Eierzahl zu übersteigen:

$$30 + 24 + 23 + 3 = 80 \text{ Eier.}$$

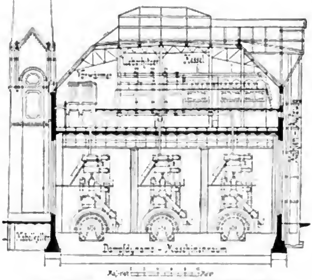
Zur Eiablage schlüpft das Weibchen etwa 20 cm tief in die Erde und legt seine Eier in Häufchen, aber ohne dieselben zusammenzukleben, wie dies nach den bisherigen Angaben der Fall sein sollte. Die Larve schlüpft am Ende von ungefähr 25 Tagen aus dem Ei und setzt ihre Entwickelung und ihre Verwüstungen, die in Frankreich schlimmer sind als bei uns, bis zum Ende des Juli im zweiten Jahre fort, worauf sie sich verpuppt. Das Larvenleben des Maikäfers dauert also (in Frankreich) 25 bis 26 Monate, die nach dem Ausschlüpfen der Eier vergangen sind.

Der Puppenzustand ist dagegen nur ein Uebergangsstadium von kurzer Dauer. Nach etwas über einen Monat, Ende August oder Anfang September, ruht das vollkommene Insekt, befreit von der störenden Puppenhülle, in der Erdhöhle, welche die Larve vor ihrer Verpuppung ausweitete, um darin acht Monate lang den Zeitpunkt zu erwarten, wo es aus der Erde hervor-

gehen und sich dann in jener ungeheuren Progression vermehren wird, die um so bedrohlicher wird, als die Thiere, welche sonst seine Zahl einschränkten, leider durch die menschliche Cultur stärker zurückgedrängt werden als der Maikäfer selbst.

In Frankreich dauert dieses unterirdische Leben, wie wir sahen, fast drei Jahre und ebenso ist es am Rhein und in Süddeutschland der Fall; bei uns im Norden sind die Flugjahre bekanntlich durch einen dreijährigen Zwischenraum getrennt, in welchem nur wenige Maikäfer erscheinen, erst im vierten Frühjahr kommen die Maikäfer dann wieder in grosser Anzahl hervor, doch sind diese Flugjahre für verschiedene Gegenden verschieden. In der Mark Brandenburg, in der Provinz und im Königreich Sachsen, sowie in Thüringen fallen sie mit den Schaltjahren zusammen, in Pommern kommen ihre Scharen im Jahre vorher und im Münsterlande zwei Jahre vor dem Schaltjahr. Sind die Jahre aber warm gewesen, so kommt auch bei uns oft schon eine grössere Schar im dritten Herbste hervor (Herbstflug, Vorflug), der indessen die schon länger bestehende Periode nicht zu stören pflegt. Auch für die südlichen und westlichen Länder mit dreijähriger Periode unterscheidet man solche regionalen Unterschiede und für die Schweiz

Abb. 393.



Centrale Luisenstrasse der Berliner Elektricitäts-Werke.

hatte Forel drei verschiedene Maikäfer-Cyklen festgestellt:

1. Urner Flugjahre; 1892, 1895, 1898, 1901 u. s. f., die für die Thäler der Reuss und des Oberrheines gelten,

2. Baseler Flugjahre: 1893, 1896, 1899, 1902 . . ., die in dem Cantone Basel und im Wallis herrschen, und

3. Berner Flugjahre: 1894, 1897, 1900,

Abb. 394.



Kabelkeller mit der Rohrleitung für das Condensationswasser.

1903 . . ., für die Cantone Bern, Neuenburg, Lausanne und Genf.

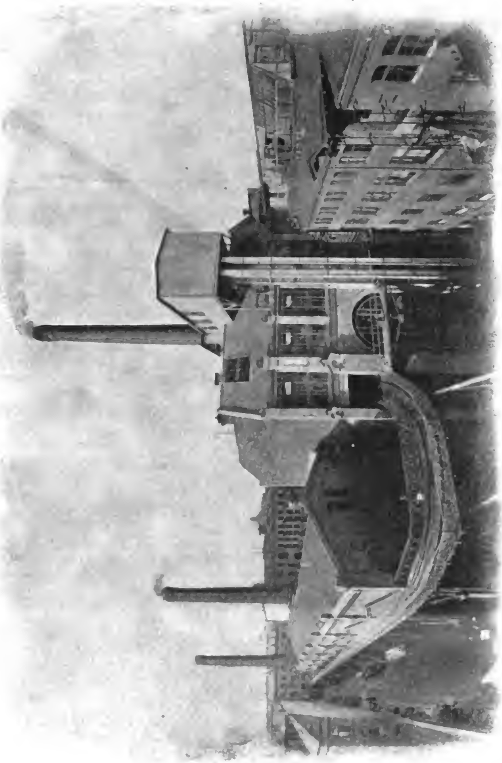
Diese von Forel festgestellten Flugjahre hatte man bisher auch für die französischen Departements angenommen und sprach dort ebenfalls von einem *Régime uranien, bâlois et bernois*, und zwar sollte das erstere, welches man nach der Himmelsmuse Urania getauft glauben sollte, am stärksten vorherrschen. Aber in Frankreich fand Raspail die Erscheinungsgrenzen viel weniger einfach gesondert, als im Norden oder in der Schweiz, wo die Thäler durch Bergketten geschieden sind. So fand er im Departement Somme den Baseler Cyklus, während in den drei dasselbe vollständig einschliessenden Departements Oise, Aisne und Pas de Calais der urnerische Cyklus herrscht.

Natürlich giebt es alle Jahre Maikäfer und die erwähnten Cyklen beziehen sich nur auf das Auftreten ungewöhnlicher Mengen, und es fragt sich nun, wie diese Cyklen entstanden sind und sich in bestimmten Regionen festgesetzt haben. Zur Beantwortung dieser Frage war bisher so gut wie nichts geschehen, denn das ist natürlich keine Antwort, wenn Emile Blanchard und Reiset in Frankreich, oder Ratzeburg und Taschenberg in Deutschland sagen, das je nach der Oertlichkeit in drei oder vier Jahren erfolgende Massenauftreten erkläre sich nach der

Dauer der Entwickelung, die im nördlichen Europa vier Jahre, in Süd- und Westeuropa nur drei Jahre erfordere. Dadurch wird offenbar gar nichts erklärt, wenigstens nichts über die Entstehung der Flugjahre beigebracht. Hierfür muss man weiter zurückgreifen.

Ein Maikäferweibchen, welches in die Erde steigt, um sein erstes Gelege zu vollbringen, darf, wenn man schon sehr reichliche Zerstörungsursachen in Rechnung stellt, als die Ahnin von 32768 Maikäferweibchen nach 15 Jahren betrachtet werden, die dann mehr als zweieinhalb Millionen Engerlinge liefern könnten. Nehmen wir an, dass ein solches Weibchen 1899 nach einem Orte gebracht worden wäre, wo es bisher keinen Maikäfer gab oder eine Epidemie die

Abb. 305.



Der Hof mit den Centralen Schiffbauerdamm und Luisenstrasse der Berliner Elektricitäts-Werke.

Ueberzahl zerstört hätte, so könnte es dort die Urheberin eines Baseler Cyklus im Centrum einer Umgebung werden, in welcher z. B. der urnerische Cyklus herrscht. Da es dort, wie

Abb. 396.



Kohlentransport auf Transportbändern über dem Kesselraum.

angenommen wurde, keine Männchen gab, hätte es dorthin nur sein erstes Gelege von ca. 30 Eiern bringen können, aber auch unter dieser Annahme, und wenn man mit einer Zerstörung von $^4/_5$ der Individuen unter und über der Erde rechnet, würden sich nach einer geringen Zahl von Jahren solche Massen ergeben, dass sich die Engerlinge im Boden nicht mehr bewegen könnten, und die Erdoberfläche von den Käfern dicht bedeckt zeigen würde, ähnlich wie die Heringszüge bald alle Meere füllen würden, wenn sie nicht von einer Schar von Thieren begleitet wären, die von ihrem Fleische leben, und die Mehrzahl ausrotten.

Raspail sieht in der Ausbildung regelmässiger Flugjahre bei den Maikäfern den Beweis, dass das Naturgleichgewicht bei uns gestört ist, so dass in diesen Jahren die zerstörenden Kräfte des Naturlebens nicht ausreichen, um die Vermehrung der Käfer in Schranken zu halten. In den anderen Jahren reichen die insektenfressenden Vögel, Fledermäuse und Insektenfresser aus, um ihre Zahlen in mässigen Grenzen zu halten, aber in den Flugjahren müssten schon sehr ungünstige Wetterverhältnisse oder Epidemien kommen, um den Ueberschwarm zu mässigen, doch ersetzt sich der Abgang sehr schnell und es scheint nur sehr selten zu geschehen, dass irgendwo ein bestehender Cyklus erlischt. Die meisten sind seit Jahrzehnten verfolgt worden, ohne dass sich eine andere als vorübergehende Abnahme zeigt. In Frankreich ist die Plage schon jetzt sehr gross, und wenn es nicht gelingt, sie mit künstlichen Seuchen (Pilzansteckung in der Erde) zu vermindern, so werde man darauf rechnen müssen, allen drei Cyklen überall zu begegnen, d. h. jedes Jahr in ein Flugjahr verwandelt zu sehen. Die Hauptschuld ist in dem Mangel eines guten Vogelschutzgesetzes und in der Dummheit der Bauern zu suchen, welche die Fledermäuse tödten, wo sie dieselben irgend in ihren Speicher- und Bodenräumen antreffen. Statt diesen Thieren, welche die Luft säubern und den Ackerbau von den schlimmsten Plagegeistern befreien, den möglichsten Schutz zu gewähren, veranlasst ein von Unwissenheit genährter Aberglauben, sie überall zu vermindern. Raspails Arbeit hat jedenfalls das Verdienst, den unheimlichen Vermehrungsschritt der Maikäfer, den man bisher für kaum den dritten Theil so gross hielt, dargelegt zu haben, und nur von einer richtigen Erkenntniss der Ursachen und dem Umfange einer Gefahr kann eine Besserung begonnen werden.

E. K. [7069]

Abb. 397.



Kesselraum mit den Kohlenfallrohren.

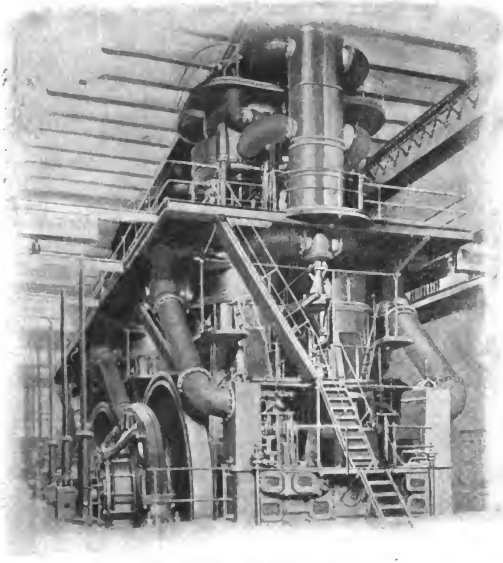
Die Centrale Schiffbauerdamm-Luisenstrasse der Berliner Elektricitäts-Werke.

Mit zehn Abbildungen.

Am Schlusse der Schilderung des Entwickelungsganges der Berliner Elektricitäts-Werke im *Prometheus* IX. Jahrg., S. 252, wurde mitgetheilt, dass am 30. Juni 1896 an das Beleuchtungsnetz der genannten Werke insgesammt 166182 Glühlampen, 8216 Bogenlampen und 1347 Motoren angeschlossen waren. Viereinhalb Jahre später, im December 1900, war die Zahl der Glühlampen bereits auf rund 400000, die der Bogenlampen auf 16000 und die der Motoren auf 8000 gestiegen. Damit hat die an genannter Stelle vor Jahren ausgesprochene Vermuthung, dass ein Nachlassen der Steigerung des Strombedarfes und Energieverbrauches so bald noch nicht zu erwarten sei und deshalb die Frage nie aus dem Auge verloren werden dürfe, in welcher Weise die grösseren Strommengen für den so stürmisch wachsenden Bedarf rechtzeitig zu beschaffen seien, damit die Leistungsfähigkeit der Elektricitäts-Werke dem Bedarf stets voranschreite, ihre volle Bestätigung gefunden.

Die einzuschlagenden Wege zur rechtzeitigen Deckung des Strombedarfes waren mannigfacher Art. Zunächst waren grössere und leistungsfähigere Dampf- und Dynamomaschinen zu beschaffen, weil dieselben gleichzeitig wirthschaftlicher arbeiten, als die kleineren der früheren Zeit und weil sie den beschränkten, zum Theil nicht erweiterungsfähigen Raum der Centralen innerhalb der Stadt besser ausnutzen. Auf diesem Wege ist die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft mit der Herstellung gewaltiger Dynamomaschinen, die zu ihrem Betriebe einer Dampfmaschine von 4000 PS bedürfen, vorangegangen. Eine solche Dynamo befand sich auf

Abb. 398.



Die Dampfdynamomaschine in der Centrale Luisenstrasse.

Abb. 399.



Accumulatorenbatterie für die Lichtversorgung.

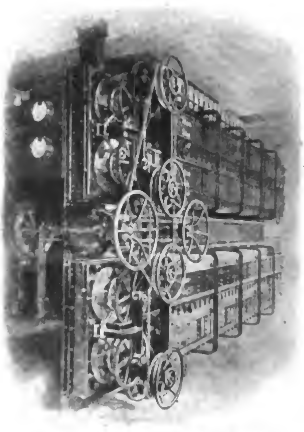
wird, in denen er auf 300° C. erhitzt und „getrocknet“ wird. Auf diese Weise werden Kraftverluste durch Bildung von Condensationswasser in den Rohrleitungen und Dampfcylindern vermieden und so günstige Nutzungswerthe erzielt, dass zur Leistung einer Pferdestärkenstunde im normalen Betriebe nur 0,6 kg Kohlen und 4,3 kg Dampf und dementsprechend für eine Kilowattstunde 0,72 kg Kohlen und 5,7 kg Dampf verbraucht werden. Zu diesem wirthschaftlich günstigen Erfolg trägt es bei, dass das Kesselspeisewasser vor seinem Eintritt in die Kessel einen aus schlangenförmig gebogenen Röhren bestehenden Vorwärmer durchfliesst, der von den aus den Kesselfeuerungen austretenden

der Pariser Weltausstellung und ist dieselbe im *Prometheus* XI. Jahrg., S. 764, beschrieben worden. Solche Maschinen sind in den neuen Centralen „Oberspree“ und „Moabit“ zur Aufstellung gekommen, von denen die erstere für eine Betriebskraft von 54000, die letztere von 36000 PS eingerichtet ist. Damit wurde der ergiebigste Weg zur Steigerung der Stromerzeugung beschritten.

Zu demselben Zweck konnte ferner eine bauliche Erweiterung der vorhandenen Centralen mithelfen, deren Ausführung jedoch einstweilen nur bei der jüngsten Centrale, der am Schiffbauerdamm, möglich war, die denn auch mit ihren 21100 PS Betriebskraft unter den vier alten Centralen die grösste geworden ist. Die Centrale hinter dem Rathhause hat 14600, die in der Mauerstrasse 14500 und die in der Markgrafenstrasse, die älteste, nur 2100 PS. Die Erweiterung ist durch Ankauf des Grundstücks Luisenstrasse No. 35, das hinten an den rückwärtigen Theil der alten Centrale Schiffbauerdamm grenzt, ermöglicht worden. Da, wo beide Grundstücke zusammenstossen, ist auf dem neuerworbenen ein Kessel- und Maschinenhaus unter dem Zwange des Raummangels derart errichtet worden, dass der Kesselraum über dem Maschinenraum und zwischen beiden ein etwa 3 m hohes Stockwerk für die Dampfrohrleitungen von den Kesseln zu den Maschinen liegt (Abb. 393). Im Kesselraum sind in zwei Reihen acht von Borsig in Berlin gebaute Wasserrohrkessel des Systems Heine aufgestellt, die Dampf von 14 kg/qcm Betriebsspannung liefern, der jedoch nicht direct aus den Kesseln den Maschinen, sondern erst Ueberhitzern zugeführt

Heizgasen erwärmt wird, erst dann strömen die letzteren in den 76 m hohen Schornstein ab. Dampf-

Abb. 400.



Selbstthätiger Zellenschalter für die Lichtbatterie.

speisepumpen bewirken das Einführen des Speisewassers in die Kessel. Das Wasser für die Kessel, etwa 1000 cbm in der Stunde, wird

mittels elektrisch betriebener Kreiselpumpen durch eine Rohrleitung der nahen Spree entnommen und ihr nach der Condensation, nachdem es in Klärbrunnen gereinigt worden ist, wieder zugeführt. Die für den Zu- und Abfluss erforderlichen weiten Rohrleitungen sind in einem der Kabelkeller untergebracht (Abb. 394).

Abb. 401.



Accumulatorenbatterie für den Bahnbetrieb.

Die Lage der Kesselfeuerungen im oberen Stockwerk machte eine maschinelle Kohlenförderung nothwendig. Vom Hofe (Abb. 395) tragen elektrisch betriebene Transportbänder die Kohle in die Aufzugsvorrichtung (Becherwerk) im Keller, welche sie hinaufhebt und oben an Transportbänder abgiebt (Abb. 396), von denen sie den über dem Kesselraum (Abb. 397) liegenden Kohlenbunkern zugeführt wird, aus diesen wird der Bedarf für die Feuerungen durch Fallrohre entnommen.

Der überhitzte Dampf gelangt durch die Rohrleitungen hinunter zu den drei gewaltigen Dampfmaschinen, von denen jede über 3000 PS leistet. Es sind stehende Maschinen, die bis zur Decke des 15 m hohen Maschinenraumes hinaufragen und mit zwei umlaufenden Bedienungsgallerien versehen sind. Jede Maschine hat je einen Hoch- und Mitteldruck- und zwei Niederdruckcylinder, von denen der Hoch- und ein Niederdruckcylinder, sowie der Mitteldruck- und der andere Niederdruckcylinder je auf gemeinsamer Kolbenstange über einander sitzen und mittels mächtiger Pleulstangen ihre Arbeitskraft auf die beiden Kurbeln der grossen wagerecht liegenden Triebwelle übertragen, deren beide Enden mit je einer Gleichstrom-Dynamomaschine direct gekuppelt sind. Diese Maschinen sind nach dem System der Schwungrad-Dynamos gebaut, wie die auf der Pariser Weltausstellung in Betrieb gewesenen, die in dieser Zeitschrift beschrieben und abgebildet worden sind. Das Magnetgestell von 5 m Durchmesser hat 16 Pole, der sich drehende Anker bei 3,3 m Durchmesser 500 mm Breite. Der Bürstenstern wird von Armen getragen, die am Aussenrande des feststehenden Polgehäuses (siehe Abb. 398) befestigt sind, so dass er ganz unabhängig vom Aussenlager der Maschinenkurbelwelle die Bürsten trägt. Der Strom gelangt von den Bürstenbolzen in einen innerhalb des Bürstensternes geschützt liegenden Sammelring und von dort über Klemmen durch biegsame Kupferseile nach den Hauptklemmen der Dynamo, die bei 85 Umdrehungen in der Minute und 250 bis 280 Volt Spannung über 1000 Kilowatt leistet. Mittels kräftiger Kupferschienen wird der Strom von den Hauptklemmen der Dynamomaschinen zur Haupt-Maschinenschalttafel geführt, neben der Vertheilungstafeln für den Bahnbetrieb angebracht sind.

Abb. 402.



Kabelkeller.

Der in der Centrale Luisenstrasse erzeugte Strom dient in der Regel nur zum Betriebe der Berliner Strassenbahnen, doch kann auch im Bedarfsfalle eine oder die andere ihrer Dynamomaschinen zur Aushilfe auf das von der Centrale Schiffbauerdamm ausgehende Beleuchtungsnetz eingeschaltet werden. Er wird jedoch nicht direct in das letztere, sondern in die Centrale Schiffbauerdamm geleitet. Da für den Bahnbetrieb ein Strom von 500 Volt Spannung verlangt wird, so sind die beiden von einer Dampfmaschine betriebenen Dynamos hinter einander geschaltet.

Abschon die Dampfmaschinen mit gut wirkenden Regulatoren versehen sind, so sind doch zum Ausgleich der Spannungsschwankungen, sowohl für das Lichtnetz, als für den Bahnbetrieb besondere Accumulatorenbatterien vorgesehen, von denen die betreffenden Leitungsnetze mit Strom versorgt werden; sie selbst werden in den nächtlichen Stunden geringen Stromverbrauchs von den Dynamomaschinen direct geladen. Weil innerhalb der Lichtbatterie (Abb. 399) während des Ladens die Spannung ansteigt und beim Entladen abnimmt, wodurch den Lichtbetrieb störende Schwankungen entstehen, so ist es nöthig, Vorkehrung zu treffen, die den Strom mit stets gleicher Spannung in das Leitungsnetz gelangen lässt. Zu diesem Zweck ist die Lichtbatterie mit einem elektrisch angetriebenen Zellenschalter (Abb. 400) versehen, der selbstthätig eine solche Anzahl Zellen zu- oder abschaltet, dass aus der Lichtbatterie beständig Strom von gleicher Spannung abfliesst. Für die Bahnbatterie (Abb. 401) ist ein solcher Zellenschalter nicht erforderlich. Diese Batterie dient gewissermaassen als Puffer oder Windkessel, um die stossartig auftretenden Belastungsschwankungen im Betriebsnetz der Strassenbahnen auszugleichen und in ihren Wirkungen zu mildern.

Von den Sammelschienen der Schalttafeln zweigen die Zuführungsleitungen für das Bahn- und Lichtnetz ab, die beide aus eisenarmirten, asphaltirten Bleikabeln bestehen und in Kabelkellern (Abb. 402), in denen sie von besonderen Eisenconstructionen an den Wänden und an der Decke getragen werden, bis zur Kabelschalttafel an der Luisenstrasse und dem Schiffbauerdamm laufen; hier findet die Vertheilung des Stromes auf das Bahn- oder Lichtnetz statt. Die Kabel sind, um sie ihrem Verwendungszweck nach unterscheiden zu können, mit einer Nummer versehen, die in ein um das Kabel gelegtes Metallband eingeschlagen ist.

a. [7665]

Neue Vorrichtungen zur Rettung von Menschen bei Seeunfällen.

Von Ingenieur P. M. GREMPE, Berlin.

Mit sechs Abbildungen.

Mit der starken Zunahme des Seeverkehrs durch die Vergrösserung der Handels- und Kriegsflotten wächst naturgemäss auch die Unfallsgefahr auf dem Meere. Je mehr Schiffe den internationalen Handel und Verkehr vermitteln, je mehr Kriegsfahrzeuge die Fluthen der Oceane durchschneiden, um so mehr steigern sich die Gefahren der Schiffszusammenstösse, der Strandungen, sowie der Orkane auf den Weltmeeren.

Die mit Schiffsunfällen verbundenen Verluste an kostbaren Materialien sind schon an und für sich ein Ansporn zur rastlosen Verbesserung des Baues und der Einrichtungen der Oceanfahrzeuge. Da nun aber bei den meisten Unfällen auf See auch Menschenleben mehr oder minder gefährdet sind, so handelt es sich in solchen Situationen zuerst immer darum, für die Sicherheit und Lebensrettung der Passagiere und Mannschaften der verunglückten Schiffe alle nur immer möglichen Mittel und Maassregeln zu ergreifen.

Es liegt in der Natur der Verhältnisse, dass die Rettungsmöglichkeiten auf See sehr beschränkt sind und dass daher die Rettungseinrichtungen in höchstem Maasse vollkommen sein müssen, wenn im Augenblicke der Gefahr mit Erfolg gearbeitet werden soll. Wenn sich nun gewiss nicht verkennen lässt, dass die erfinderische Thätigkeit der Menschen auch auf dem Gebiete des Seerettungswesens schon recht Beachtenswerthes geleistet hat, und wenn auch anerkannt werden muss, dass fortgesetzt Verbesserungen auf diesem Gebiete ersonnen und erprobt werden, so lässt sich doch nicht verkennen, dass auf dem Gebiete der Rettungseinrichtungen und Rettungsmaassregeln auf den Meeren noch recht viel zu thun übrig bleibt.

Mit der zunehmenden Vergrösserung der deutschen Handels- und Kriegsmarine hat sich erklärlicherweise auch das Interesse der Bevölkerung an den Einrichtungen der schwimmenden Bauten für den Seeverkehr stark gehoben. Für die Mittel und Wege, um bei Schiffsunfällen die bedrohten Menschenleben zu retten, macht sich daher auch seit längerer Zeit ein in allen Kreisen bemerkbares und ständig zunehmendes Interesse geltend, das dann ganz besonders lebhaft auftritt, wenn die Naturgewalten stolzen Schiffen und blühenden Menschenleben in grösserem Maasse schonungslosen Untergang bereitet haben. So hat bekanntlich in Deutschland der Untergang des Kriegsschiffes *Gneisenau* unsere gesammte Nation in Trauer versetzt und das lebhafteste und sehr anhaltende Interesse für die Fragen des Seerettungswesens gezeitigt.

Vielfach wird nun der Technik der Vorwurf gemacht, dass sie zwar Staunenswerthes im Bau von schwimmenden Palästen geleistet habe, dass aber die heutzutage nach geschehenen Seeunfällen zu Gebote stehenden Rettungsmittel doch in mancher Hinsicht recht viel zu wünschen übrig lassen, und dass daher diese Disciplin der angewandten Naturwissenschaften alle Veranlassung

habe, sich mit den Verbesserungen der Einrichtungen des Seerettungswesens ganz besonders energisch zu befassen.

Dass aber derartige Vorwürfe nicht so ganz begründet sind, das wird man bei ruhiger Betrachtung und bei einem gewissenhaften Studium der einschlägigen Fragen zugeben müssen. Auch auf dem Gebiete des Seerettungswesens liegen mannigfache, werthvolle technische Errungenschaften vor, aber es geht denselben wie so vielen Erfindungen: es hält ungemein schwer, ihre praktische Erprobung in grösserem Maassstabe durchzusetzen. Meist wird hervorgehoben, dass diese oder jene Erfindung für die Verbesserung des Seerettungswesens nicht vollkommen sei, dass sie in irgend einer Hinsicht noch des Ausbaues bedarf etc. Durch solche Betrachtungen wird dann aber oft der gute Kern einer Erfindung ganz unbeachtet gelassen und nur sehr wenige Menschen sind gerade auf dem Gebiete der Rettung aus Seegefahr in der Lage, die Erprobung und den Ausbau ihrer Vorrichtungen vorzunehmen, resp. vornehmen zu lassen. Wenn man nun bedenkt, dass wohl alle Erfindungen im Laufe der Zeit durch die gesammelten Erfahrungen ausgebaut und verbessert werden, so wird man zugeben müssen, dass ein Gleiches auch für die Rettungsvorrichtungen aus Seenoth zu gelten hat!

Unter den in neuerer Zeit gemachten Erfindungen zur Verbesserung des Seerettungswesens verdienen die Vorschläge des Admirals Livonius in Berlin ganz besondere Beachtung, denn — ganz abgesehen davon, dass sie von einem sehr erfahrenen Fachmann herrühren — sie haben auf Einfachheit des Baues und der Handhabung der Rettungsapparate in zweckmässiger Weise Rücksicht genommen.

Die Erfindungen und vorgeschlagenen Maassregeln dieses erfahrenen Seemannes beschränken sich auf die Einrichtungen an Bord, berühren also nicht die Einrichtungen zur Rettung aus Seenoth an den Küsten, sowie die Leuchtfeuer und sonstigen Signal- und Warnungszeichen, an deren Ausbau man im Interesse der Erhöhung der Sicherheit auf dem Wasser natürlich nach wie vor ebenfalls wird arbeiten müssen. Die Rettungsmaassregeln an Bord sind aber auch ganz besonders wichtig, weil sie ja zur Rettung aus Gefahr immer in erster Linie in Betracht kommen.

Admiral Livonius führt nun zunächst aus, es sei eine der ersten Erfordernisse zur Durchführung von Rettungsarbeiten, dass die Passagiere auf den Seeschiffen von vorn herein mit den Maassregeln für den Fall der Noth vertraut gemacht werden. Es ist eine allgemein anerkannte Thatsache, dass die Angst und die Verzweiflung der Reisenden bei Schiffskatastrophen oft einen grossen Theil der Rettungsarbeiten vereitelt, indem die durch den Schreck und die Furcht bestürzten und oft geradezu sinnlos handelnden Passagiere nicht die Anordnungen der Schiffsofficiere und der Matrosen beachten, sondern mit unsinnigem Gedränge in die Rettungsboote stürzen. Auf solche Weise werden dann meist diese Boote schnell überfüllt und können natürlich in dieser Verfassung ihre Aufgabe nicht erfüllen, sondern gehen selbst unter oder kentern. Daher ist der Vorschlag, die Reisenden von dem ersten Tage der Seefahrt an auf die Rettungseinrichtungen aufmerksam zu machen und die richtige Handhabung derselben täglich mit den Passagieren zu üben, eine sehr beachtenswerthe Forderung. Gewiss wird es manchen, besonders bequemen Reisenden nicht recht gefallen, täglich auf kurze Zeit zur Uebung mit den Seerettungseinrichtungen anzutreten. Wenn man aber solchen Einwendungen gegenüber auf die grossen Vortheile hinweist, die durch die Uebungen für den Nothfall erreicht werden und wenn man erwägt, dass ja nicht nur die Gefahr des Einzelnen vergrössert wird, wenn er sich nicht mit den Maassregeln zur Rettung auf dem Schiffe vertraut gemacht hat, sondern dass ein solcher Mensch im Augenblick der Noth durch sein ängstliches Wesen auch noch andere Menschen beeinflussen wird, so muss man einsehen, dass die geringen Unbequemlichkeiten gegenüber den Vortheilen nicht beachtenswerth sind. Es dürfte vielleicht auch durch die Uebungen eine etwas grössere und nützliche Abwechselung in dem Leben an Bord der Seeschiffe erreicht werden.

Jeder Reisende eines Schiffes sollte daher gleich bei Beginn der Fahrt eine gedruckte Instruction über sein Thun und Lassen bei Seeunfällen erhalten; in diesem Schriftstück müssten dann auch die vorhandenen Rettungsapparate, ihr Aufbewahrungsort und ihre Handhabung erwähnt sein. Bei Unfällen würde dann jeder Reisende durch ein Signal auf die Gefahr aufmerksam gemacht werden und da nun alle Passagiere wissen, an welchem Ort das für sie bestimmte Rettungsboot und die sonstigen Rettungsvorrichtungen zu finden sind, so würde auf einfachste Weise das unsinnige Gedränge und Gestosse, das bei nicht eingeübten und unvorbereiteten Menschen immer zu beobachten ist, vermieden und damit die Rettungsarbeiten ungemein erleichtert und gefördert werden.

Da nun zur Aufnahme aller Reisenden die auf einem Schiff vorhandenen Rettungsboote nicht ausreichen, und deren Vermehrung namentlich bei Passagierdampfern meist nicht angängig ist, so muss man noch für die Bereithaltung anderer Mittel für Rettungszwecke sorgen.

Es muss nun aber auch die Frage aufgeworfen werden, ob denn die Rettungsboote in ihrer jetzigen Form und Anordnung allen praktischen Anforderungen genügen, oder ob nicht zunächst auch diese wichtigen Rettungsmittel einer Verbesserung dringend bedürfen?

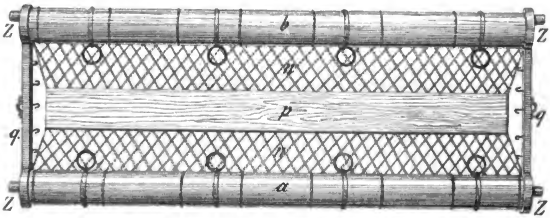
Der schreckliche Untergang der *Elbe* hatte seiner Zeit gezeigt, wie verkehrt es ist, dass man die Rettungsboote zum Schutze gegen Rauch mit Segeltuch zu überziehen pflegt. Diese Schutzbezüge müssen natürlich im Augenblick der Gefahr zuerst entfernt werden, was einige von den kostbaren Minuten, die oft nur zur Rettung des Lebens gegeben sind, in Anspruch nimmt. Die für den Nothfall sofort in Benutzung zu nehmenden Rettungsapparate müssen also unbedingt von solchen Bezügen frei sein, denn jeder Mensch wird im Fall der äussersten Noth sich ganz gern seine Kleidung etwas einschmutzen, wenn er nur gerettet wird. Was nutzen sonst die schönen, durch Bezüge rein gehaltenen Rettungsfahrzeuge, wenn sie in Nothfällen gerade durch derartige Schutzmittel ihrer eigentlichen Bestimmung in mehr oder minder erheblichem Maasse entzogen werden?

Das Zuwasserlassen der Rettungsboote ist eine Arbeit, die nur von ganz geübten Männern ausgeführt werden kann; daher sollte auf jedem Schiff eine Eintheilung der Mannschaften getroffen sein, so dass bei Unglücksfällen die vorher für jedes Boot bestimmten Matrosen zu den entsprechenden Fahrzeugen eilen, diese sachgemäss herablassen und die Einschiffung der Passagiere leiten.

Leider haben nun die Seeschiffe an jeder Seite nur einen Abstieg, der in Form einer bequemen Treppe (Fallreep) das Hinabsteigen in die Boote ermöglicht. Da diese beiden Abstiege nun auf keinen Fall für ein schnelles Entleeren des dem Untergange geweihten Schiffes genügen, so schlägt Admiral Livonius vor, für jedes Seitenboot einen besonderen Niedergang herzurichten, und zwar in der Art, dass die Bordwand (Regeling) an diesen Stellen mit zum Aufklappen oder zum Schieben eingerichteten Thüren versehen werde, in ähnlicher Art, wie die eigentlichen Fallreeps, und dass daselbst zum Niedergang Stufen an der Schiffswand vorgesehen werden, damit man sich mit Hilfe von Tauen an der Schiffsseite herablassen kann. Die Breite dieser Nothfallreeps braucht nur so gering zu sein, dass sie den Durchgang von einer Person ermöglichen. Technische Schwierigkeiten würden diese Nothabstiege für den Bau der Schiffe nicht bereiten.

Die Nothboote sollen nun eigentlich so eingerichtet sein, dass sie im Moment der Gefahr recht grosse Manöverirfähigkeit entwickeln können; man wird daher gut thun, dieselben mit automobiler Kraft auszustatten. Motorisch betriebene Rettungsboote haben den Vortheil, dass sie von einem Mann bequem gesteuert und schnell und wirksam in Bewegung gesetzt werden können. Ob es vortheilhaft sein wird, elektrische Accumulatoren zu benutzen, oder ob der Benzinmotor den Vorzug verdient, das wird die Praxis ergeben müssen. Für diese Nothboote ist es jedenfalls zunächst von grösster Wichtigkeit, dass sie beim Rettungswerk recht leicht manöverirungsfähig sind, und da man die Fahrzeuge natürlich auch noch mit Rudern ausstatten wird, so kann später, wenn die motorische Kraft erschöpft sein sollte, immer noch die menschliche Arbeitskraft in Thätigkeit treten.

Abb. 403.

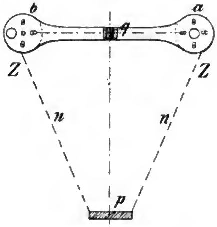


Netz zur Rettung von Menschen bei Seeunfällen. Ansicht von oben.

Bei den grossen Auswandererfahrzeugen können die Rettungsboote nur für die Aufnahme der Kranken, Frauen und Kinder in Betracht kommen; die Männer werden sich auf die Benutzung der anderen Rettungsapparate verlassen müssen. Diese Rettungsvorrichtungen müssen mithin so beschaffen sein, dass sie den Menschen die Möglichkeit bieten, sich auf dem Wasser eine Zeit lang halten zu können, also nicht von dem untergehenden Schiff mit in die Tiefe gezogen zu werden. Rettungsringe und Korkwesten werden für diese Zwecke berücksichtigt werden müssen, aber auch sie werden nicht für alle Personen geeignet sein. Es wird sich also darum handeln, weitere, recht einfache Rettungsvorrichtungen zu ersinnen, die im Nothfalle schnell benutzt werden können.

In der Form des vom Admiral Livonius vorgeschlagenen Netzapparates dürfte eine solche praktische Rettungsvorrichtung gegeben sein. Wie unsere Abbildung 403 zeigt, besteht

Abb. 404.



Rettungsnetz (Spierenapparat) im Querschnitt.

dieser Apparat aus zwei Röhren *a* und *b*, die im Interesse möglichst geringen Gewichtes aus einer guten Aluminium-Legirung, z. B. Magnalium, herzustellen wären, welche durch ein Netzwerk *n* verbunden sind. Die Röhren haben an den Enden vierkantige Zapfen *Z* mit Splintloch, über welche eine Holzleiste *q* gestreift und befestigt wird. An den Aussenseiten einer solchen Rettungsvorrichtung sind Hanfschlingen anzuordnen, die in ein Stück Holz oder Kork münden. Wird eine derartige Vorrichtung zu Wasser gelassen, so schwimmt sie; auch entwickelt sie in Folge des Auftriebes der luftdicht verschlossenen Röhren eine ziemlich grosse Tragfähigkeit. Die nach aussen schwimmenden Hanfschlingen geben nun den im Wasser befindlichen Menschen zunächst die bequeme Gelegenheit, sich festzuhalten, dann sich auf die eine Röhre zu schwingen und nun in das Netzwerk hineinzusteigen. Damit ein sicheres Stehen in dieser Vorrichtung gewährleistet ist, ordnet man auf dem Boden des Netzes eine Bohle *p* an, die den Füssen sicheren Halt giebt.

Dass eine solche Einrichtung in Folge ihrer Einfachheit grosse Vortheile bei der Rettung aus Seenoth bietet, bedarf wohl nicht langer Auseinandersetzungen. Die in diesen Apparat gelangten Personen stehen allerdings etwa bis zur Brust im Wasser, aber sie brauchen ihre Kräfte in keiner Weise durch Schwimmen etc. anzustrengen, und da sie sich in verhältnissmässig gesicherter Situation befinden, zumal auch der gegenseitige Zuspruch und die gegenseitige Hilfe der in einem derartigen schwimmenden Rettungskörper befindlichen Personen sehr werthvoll ist, so können sie auch volles Vertrauen auf ihre endgültige Rettung, falls spätere Hilfe nicht überhaupt ausbleibt, oder die Erreichung der Küste nicht möglich ist, haben.

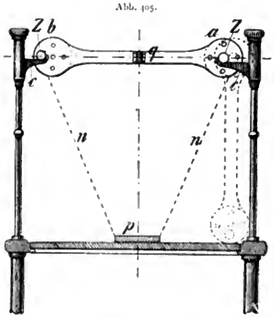
Das Aufbewahren dieser Rettungsapparate auf dem Schiff bietet keinerlei Schwierigkeiten, da man dieselben z. B. leicht in der Nähe der vorgeschlagenen Nothabstiege an den Schiffsseiten befestigen kann.

Auch bezüglich des Gebrauches machen diese Vorrichtungen keine umständlichen Manipulationen nöthig: das Rettungsnetz mag ins Wasser fallen, wie es wolle, immer ist es sofort benutzbar, da es ja ganz gleichgültig ist, ob die Bohle innerhalb des Netzes den Boden bildet, oder ob sie sich im Wasser unter dem Netze befindet.

Durch Zusammenfügen mehrerer solcher Rettungsapparate kann in Nothfällen auch bequem ein Rettungsfloss hergestellt werden. Um ein solches Fahrzeug recht widerstandsfähig zu machen, empfiehlt sein Erfinder noch einige Kasten aus Wellblech bereit zu halten, die dann die Tragkraft eines derartigen Nothkörpers noch wesentlich erhöhen würden. Das Zusammenkoppeln der einzelnen Netzapparate zu einem Floss kann, falls die Zeit nicht ausreicht, um es noch auf dem gefährdeten Schiffe selbst vorzunehmen, ohne Schwierigkeiten im Wasser bewirkt werden, weil die schwimmenden Gurte ein Verbinden leicht gestatten.

Damit den auf solche Weise Geretteten Nahrungsmittel zur Verfügung stehen, würde es

Abb. 405.



Anordnung der Rettungsvorrichtung für Schiffsführer auf der Commandobrücke.

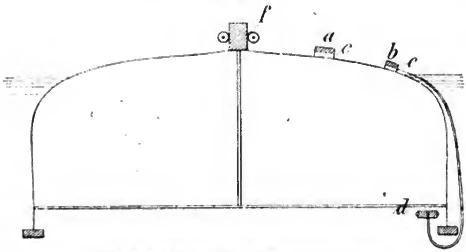
zweckmässig sein, eine genügende Anzahl wasserdichter Proviantsäcke bereit zu halten, deren Unterbringung an den Rahmen der Rettungsvorrichtungen geboten sein dürfte. Ausserdem könnte noch jedem Passagier bei dem Antritt der Reise eine Rationstasche mit einem Inhalt

aus concentrirten Nährsalzen und Cognac, die er im Moment der Gefahr um den Leib zu schnallen hat, anvertraut werden, wodurch auch noch eine Ernährung auf etwa 24 Stunden gesichert wäre.

Bei allen schweren Schiffsunfällen gehen nun leider nicht nur viele Menschenleben und werthvolle Materialien verloren, sondern meist ist es das Geschick des Capitäns, auf seinem Fahrzeuge auszuharren und in den Wellen seinen Tod zu finden. Wenn es gewiss richtig ist, dass der Schiffsführer bis zuletzt auf seinem gefährlichen Posten ausharrt und die Rettungsarbeiten leitet, so muss aber andererseits gerade eine vernünftige Moralanschauung fordern, dass auch für die Rettung der Leben von Schiffsführern, die doch gerade die besten und erfahrensten Seemänner sind, alle Mittel und Wege ebenfalls angewendet werden.

Die Schiffscommandanten werden bei Unglücks-

Abb. 406.



Vorrichtung zur Rettung der Insassen eines gekenterten Bootes.

fällen also gleichfalls einen Rettungsapparat zur Verfügung haben müssen. Eine Aufhängung des Röhren-Netz-Apparates von Livonius ist nun auf der inneren Seite der Commandobrücke mit Leichtigkeit auf jedem Seeschiffe zu bewirken. Die Abbildungen 403 bis 405 zeigen eine solche Rettungseinrichtung für Schiffsführer; Abbildung 403 stellt den Spierenapparat in Oberansicht, Abbildung 404 im Querschnitt und endlich Abbildung 405 die Aufhängungsart auf der Commandobrücke dar.

Wie aus diesen Zeichnungen ersichtlich ist, sind die beiden Spieren oder leichten Hohlkörper *a* und *b* in solchen Entfernungen von einander durch die Querstücke *q* verbunden, dass der so gebildete Rahmen im nicht gebrauchten Zustande auf dem Brückengeländer mit der einen Spiere aufliegt, während die andere Spiere auf dem Brückendeck zu liegen kommt; der Apparat nimmt also bei gewöhnlicher Fahrt die in Abbildung 405 punktirte Lage ein.

Passirt nun ein Schiffsunglück, so wird diese Vorrichtung dadurch in die Gebrauchsstellung gebracht, dass man seine Befestigung am Geländer löst und dann den ganzen Rahmen in die gezeichnete Lage (Abb. 405) bringt; es liegen dann die Spieren *a* und *b* mit den Zapfen *Z* lose auf den passend gestalteten Geländervorsprüngen, also auf den Tragarmen *c* auf. In dieser Stellung ruht das Fussbrett *p* des Netzes *n* auf dem Brückendeck auf. Der Schiffsführer steht mithin jetzt innerhalb dieser Rettungsvorrichtung frei auf der Commandobrücke, kann also bis zum letzten Moment seine Befehle geben und weiss, dass beim Untergange des Seeschiffes seine Sicherheit nicht besonders gefährdet ist, da der Rettungsapparat ihn durch seine Tragfähigkeit vor dem Untergang bewahren wird. Sollte aus irgend einem Grunde der Commandant den Wunsch haben, aus dem Rettungsapparat ganz herauszutreten, so ist auch dieses dadurch möglich, dass er unter einem der nach mittelschiffs zu liegenden Querstück *q* durchkriecht und nachher wieder in gleicher Weise in den Rettungsapparat zurückkehrt.

Die an den Querstücken angebrachten Haken haben den Zweck, zur Aufnahme des in wasserdichten Säcken untergebrachten Proviants und der wichtigsten Schiffspapiere zu dienen. Die Ringe dienen zum leichteren Festhalten, während die Tüllen an den Querverbindungen zum Befestigen des Flaggstockes und einer elektrischen Signallaterne bestimmt sind.

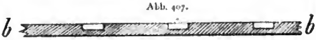
Es könnte eingewendet werden, dass der durch das Versinken des Schiffes entstehende Strudel auch den Apparat mit dem darin befindlichen Capitän mit unter Wasser reissen würde. Der Auftrieb einer derartigen Rettungsvorrichtung würde jedoch gross genug sein, um dieselbe nach kurzer Zeit wieder an die Oberfläche zu bringen. Der auf dieses kurze Untertauchen vorbereitete Seemann dürfte dadurch aber kaum ausser Athem kommen. Immerhin wäre es vielleicht noch zweckmässig, einen mit Sauerstoff gefüllten Behälter anzubringen, aus dem der Schiffsführer — ähnlich wie die Luftschiffer in hohen Regionen — während der Zeit des Untertauchens athmen kann.

Vielfach kommen bei Rettungsarbeiten durch Kentern der Nothboote noch Verluste an Menschenleben vor. Da es meist nur sehr kräftigen und geschickten Schwimmern gelingt, sich auf den Kiel des gekenterten Fahrzeuges zu schwingen,

so hat Livonius eine Bootsconstruction in Vorschlag gebracht, die auch ungeübten Verunglückten die Rettung ermöglichen soll.

Wie die Abbildung 406 erkennen lässt, ist das gekenterte Boot mit Hanfgurten versehen, die den im Wasser befindlichen Personen

Abb. 407.

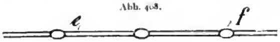


festen Halt gewähren. Die Rettungsgurte, welche an beiden Seiten des Bootes an den mit Oeffnungen *c* versehenen Leisten *b* (Abb. 407) befestigt werden, sind am Ende mit einem starken Knebel aus Holz *(d)* versehen; dadurch wird erreicht, dass die Gurte auf dem Wasser schwimmen und so von den in Lebensgefahr befindlichen Menschen leicht zu erkennen sind. Die Gurte sind in geeigneten Abständen zu Armschlingen vernäht, damit die Schwimmenden sich näher an das gekenterte Boot heranholen können; auch werden diese Armschlingen den Verunglückten bequemen Halt geben und vor schneller Ermüdung bewahren.

Bei kleinen Booten kann sich also der im Wasser befindliche Mensch mit Hilfe dieser Schlingen mit dem Kopf über dem Wasser erhalten, während bei grösseren Booten das Heraufklettern auf den Kiel durch diese Anordnung sehr erleichtert wird. Die in einiger Entfernung vom Kiel angeordneten Leisten *a*, die ebenfalls mit Oeffnungen *(c)* versehen sind, sollen den Händen beim Hinaufklettern Halt gewähren; sie sind daher so geformt, dass sie vorn und hinten spitz verlaufen, was noch den Vortheil hat, dass sie als Seitenkiel dienen und die Fahrt des Bootes möglichst wenig hemmen.

Durch den Kiel sind Oeffnungen gebohrt, die zur Aufnahme eines auf beiden Seiten des Kiels entlanglaufenden endlosen Drahttaues *e* (Abb. 408) dienen. Dieses Tau soll den Händen gleichfalls Halt bieten, während die Leisten *a* den rittlings auf dem Kiel reitenden Personen einen willkommenen Unterstützungspunkt für die Füsse abgeben. Zum Anfassen des Drahtes sind die Holzstücke *f* (Abb. 406 u. 408) vorgesehen, die

Abb. 408.



durch aufgesetzte Bunde in ihrer Stellung erhalten werden.

Diese Ausgestaltung der Rettungsboote sollte nicht nur auf den Fahrzeugen auf den Weltmeeren und den Rettungsstationen die ihr zukommende Beachtung finden, sondern auch die Segel- und Vergnügungsboote, sowie die Fahrzeuge der Fischer dürften zweckmässig in gleicher Weise ausgestattet werden.

Die vorstehenden Ausführungen dürften also gezeigt haben, dass es der Technik gelungen ist, recht einfache und daher praktische Vorrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit auf dem Wasser zu ersinnen! Sehr richtig sagt der Volksmund: Der Ertrinkende greift nach jedem Strohhalm. Bei vorurtheilsfreier Würdigung der Erfindungen des Admirals Livonius wird man daher nicht verkennen können, dass die in Vorschlag gebrachten einfachen Apparate für die Errettung aus Seenoth ungemein segensreich wirken dürften. [7664]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es gab eine Zeit, wo das Schreiben mühseliger und kostspieliger war als heute. Wer damals seine Gedanken zu Papier bringen wollte, der musste sich erst mit mehr Geschick, als die meisten Leute heute besitzen, ein paar Gänsekiele zuschneiden, er musste das Papier, welches damals noch nicht in bestimmten Formaten käuflich war, falten und zuschneiden, seine schlammige Tinte durch Aufrühren brauchbar machen u. s. w., ehe er an die Arbeit gehen konnte. War dann der Brief, den er schreiben wollte, beendigt, so musste das Papier kunstvoll gefaltet mit Oblaten und Petschaft verschlossen werden und nun kam das Allerschwierigste, das Aufsuchen einer geeigneten Gelegenheit zur Beförderung des Schreibens an seinen Bestimmungsort. Da wurde in der ganzen Stadt herumgefragt, bis endlich der Brief irgend einer Postsendung beigegeben werden konnte. Da das Porto meist sehr hoch bemessen wurde, so bemühte man sich, in der Weise zu sparen, dass man jedem Brief an einen bestimmten Empfänger eine Anzahl anderer beischloss, welche für weitere Stationen in der gleichen Richtung bestimmt waren und für deren Beförderung zu sorgen dem Adressaten zur Pflicht gemacht wurde.

In diesen Zeiten schwieriger Briefschreiberei, von denen wir uns heute gar keine Vorstellung mehr machen, waren die Leute trotzdem viel schreiblustiger als heute. Ein Brief war damals ein Kunstwerk, dessen Inhalt der Verfasser sich erst einige Tage lang reiflich überlegte; wusste er dann, was er schreiben wollte, dann kam die weitere Arbeit, es in schöner und eleganter Form zu Papier zu bringen. Aus diesem Grunde haben aber auch Briefe, die vor hundert und hundertundfünfzig Jahren geschrieben wurden, heute noch ihren Werth; wir lesen sie mit Bewunderung und Interesse und sind uns bewusst, dass unsere Enkel in hundert Jahren an unserer Correspondenz nicht das gleiche Gefallen finden werden.

In jenen Tagen, als trotz des hohen Portos die Briefe so inhaltsreich waren, versuchte die eben entstandene Briefpost der Schreibseligkeit ihrer Clienten dadurch Einhalt zu gebieten, dass sie anfing, das Briefporto nach dem Gewicht zu berechnen. Aber die schreibseligen Leute wussten sich zu helfen, sie erfanden die ganz dünnen Briefpapiere, welche deshalb, weil sie die Portoeinnahmen der Post beschnitten, den spöttischen Namen „Postverdruss“ erhielten, eine Bezeichnung, die selbst heute noch nicht ganz aus dem Papierhandel verschwunden ist.

Auch der „Postverdruss“ ist noch nicht ganz verschwunden; heute werden diese dünnen Papiere meist mit dem vornehmeren Titel „überseeisches Briefpapier“ belegt, der freilich ebenso wenig berechtigt ist, wie ihr älterer Name, denn der Weltpostverein hat selbst für die entferntesten Länder eine besondere Rucksichtnahme auf das

Gewicht der Briefe überflüssig gemacht. Aber es giebt noch immer viele altmodische Leute, welche gern auf „Postverdruss“ schreiben; wenn sie dann zudem darauf bestehen, dieses dünne Papier auf beiden Seiten mit schwer leserlicher Schrift zu bedecken, dann ist der Verdruss nicht auf Seiten der Post, wohl aber auf Seiten des Empfängers, der derartige Sendungen entziffern muss. Da aber die Welt vorwärts schreitet, die altmodischen Schreiber langer Briefe aussterben, und die jüngere Generation sich fast nur noch der Ansichtspostkarten bedient, so sind die Tage des „Postverdrusses“ gezählt und er wird bald nur noch der Geschichte angehören.

Man kann sich daher fragen, welchen Zweck es hat, dass ich dieses gewiss nicht mehr zeitgemässe Thema in den Spalten des *Prometheus* wieder zur Sprache bringe. Die Antwort darauf ist einfach, ich sehe nämlich aus der Gegenwart, die keinen Bedarf mehr hat für den „Postverdruss“ in die Zukunft und erkenne, dass, wie so viele andere Dinge, die der Vergangenheit angehören, auch der Postverdruss wie ein Phönix aus seiner Asche emporsteigen und eine neue Bedeutung für unser geistiges Leben gewinnen wird; freilich erst nachdem er in einen Jungbrunnen hinabgestiegen und einer vollständigen Umgestaltung unterworfen sein wird.

Es soll hier nicht etwa von den Paus-, Seiden- und Butterbrotpapieren und allen den anderen Formen die Rede sein, in welchen dünne Papiere uns nützlich werden; ihre Wichtigkeit ist unverkennbar, aber man könnte schwerlich sagen, dass sie auf das geistige Leben der Nationen einen entscheidenden Einfluss ausüben. Es handelt sich für mich um eine sehr viel wichtigere Ausgestaltung der Papiertechnik, die sich nicht mit einem Worte abthun lässt.

Ich habe schon gesagt, dass die Jetztzeit keine Briefe mehr schreibt, d. h. Briefe im höheren Sinne des Wortes, wie unsere Väter und Grossväter sie kannten. Unsere Zeit „correspondirt“ nur noch, sie „beehrt sich ergebenst mitzutheilen u. s. w.“. Das Dringendste wird in einen kurzen Satz gefasst und der Post zu möglichst rascher Beförderung anvertraut. So gelingt es dem Einzelnen, Tag für Tag zwanzig, dreissig und mehr Briefe zu erledigen, welche für den Bedarf des Augenblickes von höchster Wichtigkeit sind, aber schon nach wenigen Wochen zur völlig werthlosen Maculatur werden. Unseren Kindern bleibt es vorbehalten, auch noch die Höflichkeitsfloskeln, die uns als ein Ueberbleibsel aus alter Zeit noch anhaften, aus der Correspondenz zu entfernen und dieselbe damit völlig farblos, unerfreulich und telegrammartig zu machen.

Aber es wäre sonderbar und ein gar schlechtes Zeichen für die Gegenwart und Zukunft, wenn die Menschheit ganz das Bedürfniss verloren hätte, ihre Gedanken zu Papier zu bringen. Wenn auch die Mehrzahl von uns nur noch „erledigt“, so kommen doch hin und wieder verlorene Momente, in denen wir uns darauf ertappen, über die Dinge dieser Welt nachzudenken. Wenn wir uns auf solchem Idealismus erwischen, dann lassen wir aber das Ersonnene gleich drucken, damit es ja der Nachwelt nicht verloren geht. Auf die Nachwelt rechnen wir dabei deshalb, weil wir von der Mitwelt wissen, dass sie zum Lesen ebenso wenig Zeit hat wie zum Schreiben. Es wird in der That heutzutage unendlich viel gedruckt, was ausser dem Verfasser und dem Setzer kaum ein Mensch je liest. Aber in demselben Maasse, in dem wir uns indifferent gegen alles Gedruckte verhalten, sind wir dafür besorgt, dass es ja nicht verloren gehe; alles mit Rücksicht auf die unglückliche Nachwelt, der wir die Aufgabe zugedacht haben, sich durch unsere ungeheure Production an Druckwerken hindurch zu lesen. So entstehen Bibliotheken über Bibliotheken, staatliche, städtische, den Behörden, Aemtern und Gesellschaften gehörige, Privatbibliotheken, die ihren Besitzern ein Vermögen kosten, um nach ihrem Tode für den Papierwerth an den Antiquar verkauft zu werden, gut und schlecht gehaltene Bibliotheken, mit und ohne Zettelkataloge, in Leder, Leinwand und Pappe gebunden — kurz: wir ersticken in Bibliotheken.

Mancher hoffnungsvolle junge Mann, der noch mit ungetrübten Augen in die Welt hineinblickt, und den besten Vorsatz hat, für seine Mitmenschen etwas zu leisten, der sich noch gar nicht die Frage vorgelegt hat, ob er sich auch zu Denen gesellen will, die den Wust tausendfältig wiedergedachter und immer wieder gedruckter Gedanken aufspeichern, lässt sich in einem schwachen Moment dazu verleiten, Mitglied von ein paar Vereinen zu werden, von denen er geistige Förderung erwartet. Sofort wird ihm kostenlos das Vereinsorgan zugestellt. Am Ende des Jahres sind es ein paar Bände und wenn der hoffnungsvolle junge Mann vierzig Jahre alt ist, dann sitzt er da, begraben in der Gedankenlast seiner Fachgenossen, die ihn längst nicht mehr zu eigenem originellem Denken kommen lässt. Und wenn wieder zwanzig Jahre ins Land gehen, dann tritt die materielle Schwierigkeit hinzu, all das Gedruckte räumlich unterzubringen. Büchergestelle reihen sich an Büchergestelle, alle Wände sind in Beschlag genommen von einem Schatze, der die Eigenthümlichkeit hat, dass wir nach ihm lechzen, wenn wir ihn nicht haben, und dessen wir uns müde und unlustig fühlen, wenn wir uns in seinem Besitze sehen.

Von Zeit zu Zeit kommen freilich Tage, wo wir diesen Schatz als wahren Schatz erkennen, wo wir zu wühlen beginnen in dem geistigen Reichthum und selbst das als einen Segen erkennen, wenn wir nichts Anderes darin finden, als die Ueberzeugung, dass unsere geistige Arbeit nur eine Wiederholung von dem ist, was auch hundert Andere vor uns geschaffen haben. Mitunter aber empfangen wir sogar eine Anregung, die uns zu neuem Schaffen anspornt und dann blicken wir freilich mit Stolz auf die Hunderte von Bänden, die um uns her aufgebaut sind.

In solchen Zeiten der Freude am Gedruckten häuft sich um uns her Band auf Band, mitunter fassen wir den Entschluss, uns ganz ins Studium zu versenken, irgend einen stillen Ort aufzusuchen und nur die Bücher mitzunehmen, die uns so werthvolle Gehilfen bei unserer Arbeit geworden sind. Bei solchen Gelegenheiten tritt an die Stelle des Gefühls einer geistigen Last, welche uns durch unsere Bibliothek aufgebürdet wird, das nicht minder unerfreuliche einer materiellen. Sechs, acht Bücher schon haben ein Gewicht, welches man nicht eine Zeit lang schleppen kann, ohne sich empfindlich ermüdet zu fühlen. Zwanzig, dreissig Werke, die wir auf einer Reise mitnehmen wollen, überschreiten bei weitem das zulässige Freigewicht auf der Bahn. Ein Conversationslexikon wiegt fast einen halben Centner und beansprucht etwa ein und ein halb Meter Raum auf unserem Büchergestell — kurz, wir sehen uns überall beengt und behindert durch den körperlichen Umfang und das Gewicht der Drucksachen, mit denen wir uns beschäftigen. Je werthvoller die Werke sind, die der Buchhandel in die Welt setzt, desto massiger treten sie in Erscheinung. Dickes Papier, bei Prachtwerken fast cartonartig, breite Ränder, grosser Druck und weiter Zeilenzwischenraum, alles das trägt dazu bei, den Büchern einen widerspenstigen Charakter zu verleihen. Es kommt hinzu, dass der Verbrauch an Papier dermaassen anschwillt, dass man sich immer mehr fragen muss, ob die Welt auf die Dauer all das Papier wird produciren können, dessen die Menschheit bedarf. Die Nutzbarmachung des Holzes zur

Production von Papierfaser ist nur ein zeitweiliges, kein dauerndes Auskunftsmittel; schon jetzt muss der Holzreichthum dünn bevölkerter und industriell unentwickelter Länder zu Hilfe genommen werden, um den eigentlichen Culturländern ihren Bedarf an Papier zu liefern. Wie wird es, so muss man sich fragen, werden, wenn einmal alle Länder Culturländer sein und in ähnlicher Weise nach Papier jagen werden, wie es heutzutage nur einige thun?

Ueberlegt man es sich recht, so sieht man, dass hier auf einem neuen Gebiete dieselben Verhältnisse zu Stande gekommen sind, wie sie einst in viel bescheidenerem Maasse bei unseren briefschreibenden Vorvätern existirten; es ist Zeit geworden, dass wir unsere Production an Drucksachen einschränken, nicht ihrem geistigen Inhalte nach — das lässt sich die Menschheit einfach nicht gefallen —, sondern ihrem Gewichte und ihrem Volumen nach. Das Hilfsmittel dazu ist genau dasselbe, durch welches unsere schreiblustigen Väter es fertig brachten, trotz der Einführung des Gewichtsportos an ihren langathmigen brieflichen Ergüssen keine Kürzungen vorzunehmen; wir müssen unsere Bücher nicht, wie man es versucht hat, dadurch leichter und kleiner machen, dass wir mikroskopisch feinen Druck wählen oder knappere Ränder lassen — alles das würde anderweitige Nachtheile mit sich bringen —, sondern dadurch müssen wir das erstrebte Ziel erreichen, dass wir statt des dicken Papiers, auf welchem wir jetzt bessere Bücher zu drucken pflegen, „Postverdruss" wählen. Aber dieser Postverdruss muss, wie schon gesagt, umgestaltet werden, ehe er seinem neuen Zweck dienstbar gemacht werden kann. Der Grund, weshalb man heutzutage gute Bücher auf dickes Papier druckt, liegt in der durchscheinenden Natur der Papierfaser; dünnes Papier ist eben nicht undurchsichtig genug, es kann nicht auf beiden Seiten bedruckt werden, ohne dass die Schrift von der einen nach der anderen Seite durchschimmert, wodurch dann wiederum dieselben Uebelstände entstehen, welche auch aus dem Briefverkehr den Postverdruss mehr und mehr haben verschwinden lassen.

Aber es ist kein unlösbares Problem für die Technik, die Undurchsichtbarkeit der Papierfaser in solchem Maasse zu erhöhen, dass das Papier in Folge dessen entsprechend dünner gemacht werden kann. Bis jetzt hat die Papierfabrikation nur in der Steigerung des durchscheinenden Charakters der Papierfaser Erfolge erzielt. Durch das sogenannte „Todtmahlen" des Papierbreies werden höchst durchscheinende Papiere gewonnen, welche sich eine Fülle von neuen Anwendungen errungen haben. Ich erinnere nur an das in den letzten Jahren aufgekommene sogenannte Butterbrotpapier, welches keineswegs mit Oel oder Paraffin getränkt ist, trotzdem aber eine glasartige Durchsichtigkeit besitzt. Einen viel grösseren Triumph würde die Papierindustrie feiern, wenn sie durch irgend welche andere Hilfsmittel das Papier undurchsichtiger machen könnte, als es jetzt ist. Es wäre dann sofort möglich, die Papierstärke für alle Drucksachen zu verringern und damit den Umfang derselben in demselben Maasse herabzusetzen.

Man könnte mir nun sagen, dass es wenig Zweck hat, ein Problem aufzustellen, dessen Lösung in keiner Weise abzusehen ist; auch wäre ich gewiss sehr um eine Antwort verlegen, wenn man mich fragen wollte, in welcher Weise wohl das erstrebte Ziel zu erreichen wäre. Vielleicht sind es gerade solche Bedenken, welche es bewirken, dass bei der häufigen Besprechung des wachsenden Papierverbrauches und der daraus sich ergebenden Consequenzen das von mir eben angegebene Auskunftsmittel fast niemals erwähnt wird. Man hält es eben von vornherein für ausgeschlossen, dass Papier unter einer gewissen Stärke undurchsichtig gemacht werden könne. Dass trotzdem die Sache nicht so ganz aussichtslos ist, wie man auf den ersten Blick vielleicht meinen sollte, ergiebt sich aus einer in einem ganz verborgenen Winkel der vorjährigen Pariser Weltausstellung untergebrachten Vorführung, die eben wegen ihrer Verborgenheit der grossen Mehrzahl der Besucher entgangen sein dürfte. Es war dies die Ausstellung der Oxford University Press, einer Gesellschaft, welche unter dem Namen „Oxford India Paper" ein ganz ausserordentlich dünnes, sehr zähes und dabei doch vollkommen undurchsichtiges Papier herstellt. Diese Gesellschaft hatte Druckwerke von bekanntem Umfang wie z. B. die Encyclopaedia Britannica, die Bibel, die Werke Shakespeares von einem und demselben Satz einerseits auf gewöhnliches, andererseits auf ihr neues Papier drucken lassen und dann in genau gleichem Einband ausgestellt. Es war mit Leichtigkeit zu erkennen, dass der Umfang der Werke auf dem neuen Papier noch nicht die Hälfte dessen betrug, was die gewöhnliche Ausgabe aufwies. Dabei schien die Leserlichkeit, wie sich an den ausgestellten Probeseiten ergab, in keiner Weise herabgesetzt zu sein. Da die ganze Ausstellung in verschlossenen Schränken untergebracht und nähere Auskunft nirgends zu erlangen war, so kann ich weitere Details nicht angeben; unzweifelhaft aber ist es, dass ein sehr glücklicher Gedanke dieser Ausstellung zu Grunde lag, ein Gedanke, der es wohl verdient, aufgegriffen und von der ganzen Papierindustrie mit vereinten Kräften durchgearbeitet zu werden. Die Herstellung eines dünnen und dabei doch völlig opaken Papieres ist ein Problem, welches zu den grossartigsten gehört, die ihrer Lösung in der Zukunft harren.

WITT. [7663]

* * *

Das Telephon ohne Draht hat unseres Wissens eine praktische Bedeutung noch nicht erlangt, auch kaum in Aussicht gestellt. Die französische Marineverwaltung scheint jedoch seine nützliche Verwendbarkeit nicht für aussichtslos zu halten, denn sie hat Versuche angeordnet, die ermitteln sollen, ob sich mittelst des Telephons ohne Draht eine Verständigung zwischen einem untergetauchten Unterseeboot und seinem Begleitschiff oder der Küste ermöglichen lasse. [7659]

* * *

Der Töpfer von Rutzau. Vor einigen Jahren wurde aus der Bronzestation Corcelettes am Ufer des Neuenburger Sees eine Scherbe gefördert, die mit den Eindrücken einiger Fingerspitzen versehen war. Wegen der schlanken Gestalt und der Schmalheit der Fingernägel schrieb Professor Forel diese Eindrücke den Händen einer Frau, der Töpferin von Corcelettes, zu. Da Menschen mit schmalen ovalen Nägeln gewöhnlich auch schmale Hände und ein schmales Gesicht besitzen, so kann man sich das Aeussere jener prähistorischen Töpferin ungefähr ausmalen. Eine andere Scherbe mit Fingereindrücken beschreibt Meisner im *Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft.* Sie gehört einer Urne an, auf der die Nägeleindrücke lediglich zu Ornamentirungszwecken angebracht wurden. Gefunden wurde die Scherbe in der Nähe des Herrensitzes Rutzau bei Putzig in einem nicht weit vom Strande gelegenen Kehrichthaufen. Der Nagel von der Rutzauer Scherbe ist breiter und weniger gewölbt als der der Töpferin von Corcelettes. Die Nägel pflegen nun um so breiter und flacher zu sein, je mehr die betreffende Hand sich grober Arbeit widmet; daher sind die Nägel der linken Hand meist schmäler und gewölbter als die der rechten, und aus demselben Grunde sind die Nägel der Männer meist flacher und

etwas breiter als die der Frauen. Man könnte daher die Eindrücke an der Rutzauer Scherbe einem männlichen Individuum, dem Töpfer von Rutzau, zuschreiben. Beachtet man nun, dass kurze, breite, flache Nägel meist kleinen, untersetzten Menschen mit grossem Brustumfange zugehören, so kann man sich auch die Statur jenes prähistorischen Handwerkers von der Helaer Bucht einigermaassen ausmalen. Dr. W. Sch. [7653]

* * *

Der rothe Regenbogen, als *Iris rubra* schon in dem Tractat des Dietrich von Freiburg (1305) erwähnt, ist eine so seltsame, vom Volke auf Krieg gedeutete Erscheinung, dass erst neun bis zehn Beobachtungen beschrieben sind, die erste aus neuerer Zeit 1846 von dem Physiker Wartmann am Genfer See beobachtet, drei weitere durch Wilhelm Krebs, der sie zuletzt am 25. October 1900 sah und Folgendes darüber berichtet: Die seltene Erscheinung beruht darauf, dass von den Strahlen der untergehenden Sonne nur die rothen den dann besonders langen Weg durch die dunstige Atmosphäre bis zu dem Orte der Spiegelung zurückzulegen vermögen, in Folge deren ein Regenbogen in reinem Roth erscheint, weil nur rothe Strahlen gebrochen und gespiegelt werden. Nicht ganz sicher war bisher festgestellt, ob der rothe Bogen die Breite eines gewöhnlichen Regenbogens erreicht oder nur durch den schmalen rothen Theil eines solchen gebildet wird.

Der um $5^1/_2$ Uhr kurz vor Sonnenuntergang in Barr (Elsass) beobachtete rothe Regenbogen vom 25. October vorigen Jahres gab auf diese Frage klare Antwort. Er trat zunächst sehr vollständig auf, denn ausser dem Hauptregenbogen liess er den darüber gespannten Nebenregenbogen und noch zwei überzählige Bogen erkennen, die bekanntlich das breite Farbenband des ersteren nach unten hin abwechselnd mit rothen und grünen Streifen fortsetzen. So hielt sich die Erscheinung etwa vier Minuten lang, während sich die Wolken schon mit zartem Roth zu färben begannen. Im Augenblicke des Sonnenunterganges erloschen der Nebenregenbogen und der untere überzählige Bogen völlig. Es blieb der rothe Streifen des Hauptregenbogens und des ersten überzähligen Bogens allein übrig. Fast eine Minute lang war die eigenartige Erscheinung dieser beiden düsterrothen Zonen, die von einem dunklen bleifarbenen Streifen getrennt waren, zu erkennen. Die andersfarbigen Theile des Spectralbandes waren erloschen. *(Meteorologische Zeitschrift.)* [7635]

* * *

Nesselblättrigkeit. Die gemeine Brennnessel ist durch ihre Brennhaare auf das ausgiebigste gegen höhere Thiere geschützt; daher bleibt sie auch stets unversehrt selbst an jenen Plätzen, wo täglich hungrige Wiederkäuer und Nager vorüberkommen. Trotzdem aber ist die Nessel eine ganz gute Futterpflanze, denn unsere Hausthiere fressen sie, wenn in Folge von Welkwerden der Pflanze die Brennhaare nicht mehr functioniren, nicht ungern. Wie nun im Thierreiche giftige oder übelschmeckende Arten von anderen in Form und Farbe nachgeahmt werden, so thun es, wie Klein in den *Memoiren der Luxemburger Botanischen Gesellschaft* ausführt, auch gewisse Pflanzen, indem sie ihre Blätter denen der Nessel nachbilden. Solches gilt mit einiger Wahrscheinlichkeit von der Taubnessel *(Lamium)*, Goldnessel *(Galeobdolon)*, *Galeopsis*, *Ballota*, *Lycopus*, *Stachys*, *Keria japonica*, *Sisymbrium alliaria*, *Campanula trachelium*, *Scrophularia*, *Humulus*. Bei mehreren dieser Pflanzen finden sich ausser der Nesselblättrigkeit noch andere Schutzmittel gegen Thierfrass, wie z. B. übler Geruch. Die Beobachtungen Kleins erstrecken sich in erster Linie auf die Taubnessel. Er fand, dass selbst die Rinder, die doch gewiss nicht sehr wählerisch in ihren Kostansprüchen sind, auf ihren Weiden alle Taubnesseln völlig unberührt liessen, während alles Sonstige rein abgegrast wurde. Auch die Ziegen verschmähen draussen in der Natur die Taubnessel und ebenso alle übrigen oben namhaft gemachten Pflanzen; nur *Campanula trachelium* wird im blühenden Zustande, wenn sie in Folge ihres Blüthenschmuckes von ihrer Nesselähnlichkeit sehr viel einbüsst, verzehrt. Im Dunkeln hingegen, wo die Ziegen die Nesselblättrigkeit nicht wahrnehmen können, werden jene Pflanzen ohne Zögern gefressen. So liess Klein einen kräftigen *Lamium*-Stock ausgraben und rasch, ohne dass ein Welken stattfinden konnte, in einen dunklen Ziegenstall bringen; das Ergebniss war, dass schon nach einer halben Stunde die Taubnessel mit Stumpf und Stiel verzehrt war. Dies deutet in der That darauf hin, dass man in der Nesselblättrigkeit mancher Gewächse eine Art Mimicry zu sehen hat. Dr. W. Sch. [7654]

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

In Nr. 601 Ihres geschätzten Blattes finde ich einen Artikel über „die Fabrikation von Kalksandsteinen“, welcher dieselbe so behandelt, als wäre es erst seit Schwarz möglich, auf einfache und leichte Art gute Kalksandsteine herzustellen. Besonders Absatz 2 auf Seite 453, übrigens nahezu wörtlich der Schwarzschen Reclame-Broschüre pag. 5, Absatz 1, entsprechend, ist so abgefasst, als ob Schwarz erkannt hätte, dass der Vorgang der Lufterhärtung von dem der Erhärtung unter Dampfdruck wesentlich verschieden ist. Diese Entdeckung gebührt nicht Schwarz, sondern Dr. Michaëlis, der vor etwa 20 Jahren bereits die Härtung von aus Sand und Kalk geformten Körpern unter Hochdampfdruck (Bildung von Hydrosilicaten) sich patentiren liess (D. R. P. Nr. 14195). Seither hat die Fabrikation von Steinen aus Kalk und Sand stetigen Fortschritt genommen, es bestehen heute in Deutschland sicher gegen 50 solcher Fabriken, von denen nach dem Verfahren Schwarz höchstens 2 arbeiten. Nicht „Verdienst des Chemikers Schwarz“, sondern des Dr. Michaëlis und der vielen Fabrikanten, die mit grossen Opfern und Mitteln ein rationelles Verfahren oder vielmehr einige derselben ausbildeten, ist es, die Kalksandsteinfabrikation auf ihre heutige Höhe gebracht zu haben. Mag das Verfahren Schwarz auch einen Fortschritt bedeuten, worüber Besucher der diesjährigen Jahresversammlung des Vereins der Kalksandsteinfabrikanten übrigens sehr skeptisch urtheilen, so geht es doch nicht an, à conto eines kleinen Verdienstes den eigentlichen Erfinder todtzuschweigen und die Entdeckung einer Industrie, die schon lange besteht, zu usurpiren.

Ich erkläre hiermit ausdrücklich, dass mir Beide, Herr Michaëlis und Herr Schwarz, persönlich unbekannt sind und ich nur zur Steuer der Wahrheit diese Berichtigung einzusenden mir erlaube.

Herrn Ingenieur Grempe-Berlin stehe ich gern zu Diensten, um ihm in Lissa (Böhmen) zu zeigen, dass auch vor Schwarz es schon ein einfaches Verfahren gab, gute Kalksandsteine herzustellen.

Hochachtend

Ernst R. v. Streeruwitz.

Wien, April 1901. [7691]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 604. Jahrg. XII. 32. 1901.

Das Kreidezeit-Meer in der Sahara.

Bisher beschränkten sich die Versuche der afrikanischen Paläogeographie darauf, anzunehmen, dass zur Kreidezeit und zweifellos vom Cenoman bis zum oberen Senon das Mittelmeer einen grossen Busen in die Gegend der Libyschen Wüste hinein erstreckte. Dieser Golf, im Osten begrenzt durch das grosse archäische Massiv, in dessen Mitte allmählich die Furche des Rothen Meeres sich eingrub, erstreckte sich in Nubien bis zur Gegend des heutigen Chartum. Was seine Ausdehnung nach Westen anbetrifft, nahm man an, dass er nicht den Fuss des Höhenzuges von Tibesti überschritten hätte. Auf der von Zittel entworfenen geologischen Karte Afrikas (in Berghaus' physikalischem Atlas) wird dieser Höhenzug von Tibesti als eine Barrière von Bildungen der archäischen und primären Epoche dargestellt, die von einigen neuzeitlichen vulcanischen Kegeln gekrönt wird und die Libysche Wüste vollständig von der Sahara trennt. Die wenigen vorhandenen Mittheilungen über den Zwischenraum zwischen Tibesti und dem Tschadsee beweisen, dass er aus den nämlichen archäischen und paläozoischen Bildungen besteht.

Obwohl man seit langer Zeit wusste, dass die Oase von Bilma (ungefähr unter 19° n. Br.) auf dem Wege vom Tschadsee nach Tripolis ein mächtiges Steinsalzlager enthält, welches für die Tuareg-Stämme der südlichen Sahara einen grossen Schatz bildet, obwohl Rohlfs im Süden von Bilma und Nachtigal am Südrande der Sahara Kalk-, Gips- und Marmorbänke mit Kreidezeit-Versteinerungen, namentlich Ammoniten gefunden hatten, blieb die Ansicht von der Beschränkung des Kreidezeitmeeres auf die östlich vor Tibesti belegenen Wüstentheile vorherrschend. Es wurden eben nur sehr selten Fossilien von Reisenden, welche die Sahara von Norden nach Süden durchkreuzt hatten, gesammelt und mitgebracht. Aber ein sehr wichtiger Zufallsfund gelangte kürzlich in die Hände von A. de Lapparent.

Am 11. September 1892 hielt eine Karawane des Colonel Monteil auf dem Wege nach Bilma bei Zan Saghaïr (etwa 18° 23' 08" n. Br.) das herkömmliche Morgengebet (Salam) der Muhamedaner beim Aufgange des Morgenroths. Monteil, der ebenfalls von seinem Pferde gestiegen war, stiess dabei zufällig gegen einen rundlichen Stein mit zierlicher strahliger Sculptur und steckte ihn als Andenken in seine Tasche. Lapparent, dem er den Stein auf die Frage, ob er denn auf seinem Wege gar keine Versteinerungen angetroffen hätte, zeigte, erkannte darin sogleich einen Seeigel aus der Gruppe der Regelmässigen *(Regulares)*, den grössten, den er jemals gesehen, von einem weder in Algier noch in Europa vorkommenden Typus.

Er war in einem harten gelben Kalk versteinert, der am Stahl Funken gab.

Victor Gauthier erkannte in diesem, 11 cm im Durchmesser haltenden Seeigel alsbald einen Verwandten des 1897 von Noetling in Belutschistan entdeckten Seeigels, welcher der oberen Kreide (den sogenannten Mastricht-Schichten) angehört und *Protechinus paucituberculatus* getauft wurde, welchen Namen Lambert in *Noetlingia* 1898 umtaufte, da obiger Gattungsname schon früher von Austin einem anderen Seeigel beigelegt worden war. Die neue, aus der Sahara stammende Art steht der aus Belutschistan ziemlich nahe und wurde *Noetlingia Monteili* getauft. Eine Gattung grösster regelmässiger Seeigel der Kreidezeit zeigte sich also durch diesen Gelegenheitsfund von Belutschistan bis nach der Sahara verbreitet und deutete auf ein Meer, welches damals sich aus jenen Fernen bis in die Nähe des Tschadsees ausdehnte. In der That waren auch bereits Ammoniten der Mastrichtschichten, die denen derselben Schichten in Südindien nahestehen, in Unter-Aegypten und bis nach Tunis gefunden worden. Der Weg, auf welchem dieser Austausch von Thierformen der Kreidezeit stattgefunden haben kann, ist deutlich genug; er ging im Norden des Sinaigebirges und des Rothen Meeres, denn die obere Kreideformation Palästinas enthält Cephalopoden, welche, wie *Baculites syriacus*, sich in der ägyptischen Wüste wiederfinden. Dasselbe Meer würde sich also von Belutschistan über Persien, Palästina, Aegypten und die Libysche Wüste bis zur Sahara ausgedehnt haben. Ob die Verbindung des Sahara-Busens mit diesem Meere im Süden gelegen hat, lässt sich vor der Hand nicht ausmachen, da diese Gegenden geologisch bisher eine *Terra incognita* sind, doch hat Neumann im vorigen Jahre (1900) einen Fetzen der oberen Kreide im Gallaslande entdeckt und kurz vorher hatte Kossmat zu Socotora eine vollständige Reihe von Kreidebildungen festgestellt.

Es bereitet sich somit eine tiefgehende Aenderung der Ansichten über die Geologie Afrikas vor, die mit der genaueren Durchforschung jener Länder zunehmen wird. Die beinahe vollkommene Unberührtheit von Meeresbedeckungen, deren sich Afrika seit der Primärzeit erfreut zu haben schien, muss schon jetzt erheblich eingeschränkt werden, wenigstens was den nördlich vom Aequator gelegenen Theil anbetrifft.

(Comptes rendus.) [7672]

Die Säugethier-Fauna der Santa Cruz-Schichten Patagoniens.

Das geologische Alter der an merkwürdigen Säuger-Resten so überaus ergiebigen Santa Cruz-Schichten ist lange ein Gegenstand lebhaften Streites gewesen, weil der Mangel an Fossilien, die jener Formation und den ihrem Alter nach bestimmten Schichten der nördlichen Hemisphäre gemeinsam wären, eine directe Vergleichung und Einordnung in die bekannte Schichtenfolge erschwerte. Die Ankunft einer prächtigen Sammlung von Wirbelthierresten, welche Hatcher und Peterson dort zusammengebracht haben, in Nordamerika hat Professor W. B. Scott von der Princeton-Universität Veranlassung gegeben, sich in einer im dortigen Biologischen Club gehaltenen Rede darüber auszusprechen, aus welcher das Folgende (nach *Science*) auszugsweise entnommen wurde.

Der unermüdliche Ameghino, welchem die Wissenschaft von den patagonischen Fossilien so viele Beiträge schuldet, hat stets an dem früheocänen Alter der Santa Cruz-Schichten festgehalten. Europäische wie amerikanische Paläontologen haben dagegen aus der Entwickelungshöhe, welche die Säuger dieser Schichten darbieten, übereinstimmend geschlossen, dass dieselben bedeutend jünger sein müssten und wahrscheinlich zum Oligocän oder Miocän gehören möchten. Glücklicherweise hängt die Entscheidung dieser Frage nicht bloss von der Morphologie der Säuger-Reste ab, deren Entwickelungszustand denjenigen der Fauna der anderen Länder weit überflügelt haben müsste, sondern es giebt directere Altersbeweise, welche eine solche Annahme überflüssig machen. Die Santa Cruz-Schichten überlagern und werden mannigfach durchsetzt von der marinen patagonischen Formation, aus deren Reichthum an wirbellosen Meeresthieren die oben genannten Forscher eine reiche Auswahl mitgebracht haben. Ein sorgfältiges Studium derselben durch Dr. Ortmann ergab, dass diese patagonischen Schichten dem unteren Miocän angehören, so dass die Santa Cruz-Schichten, als Ganzes genommen, noch jünger sein und dem mittleren, vielleicht sogar dem oberen Miocän angehören würden.

Der erste Eindruck, welchen die Untersuchung einer ausgewählten Reihe von Santa Cruz-Säuger-Resten auf den nordischen Beobachter macht, ist derjenige der Sonderbarkeit und Unähnlichkeit mit jeglichem Dinge, womit ihn seine bisherigen Studien vertraut gemacht haben, und dieser Eindruck vertieft sich noch bei genauerer Vergleichung mit den fossilen Säugern Nordamerikas und Europas. Lässt man einige sehr zweifelhafte und noch unvollkommen bekannte Gruppen bei Seite, so erkennt man, dass sich die Santa Cruz-Säuger auf die folgenden Ordnungen beschränken:

1. Beutelthiere.
2. Krallenthiere:
   a) Insektenfresser,
   b) Zahnlücker,
   c) Nager.
3. Hufthiere:
   a) Typotherien,
   b) Toxodonten,
   c) Astrapotherien,
   d) *Litopterna*.
4. Primaten.

Wohl der auffälligste Zug dieser Fauna ist ein negativer, der Mangel an Raubthieren und Creodonten, Flederthieren, Paar- und Unpaarhufern, Rüsselthieren und Klippdachsen. Von den neun Säuger-Ordnungen, die im Miocän der nördlichen Hemisphäre vorkommen (wenn man die zweifelhaften Zahnlücker derselben ausschliesst), sind nur vier Ordnungen im patagonischen Miocän vertreten, und selbst diese werden durch total verschiedene Unterordnungen und Familien repräsentirt. Dass Patagonien lange Zeit von jeder Landverbindung mit Nordamerika abgeschnitten gewesen sein muss, geht mit vollständigster Sicherheit daraus hervor.

Die Santa Cruz-Beutelthiere gehören zweierlei Typen an: 1. fleischfressenden Beutelräubern, welche die Stelle der nordischen Raubthiere und Creodonten einnehmen und ihre nächsten Analogien bei den Beutelmardern (Dasyuriden) Australiens finden, obwohl auch unter ihnen so erhebliche Unterschiede im Bau vorhanden sind, dass man auf eine lange geographische Trennung von dieser Familie schliessen muss; 2. pflanzenfressenden Beutlern von geringerer Grösse, die ganz verschieden sind von irgend welchen australischen Formen, von denen aber noch mehrere, zum Theil erst 1895 entdeckte typische Formen in Ecuador und Bogota leben, denen der Gattungsname *Caenolestes* beigelegt wurde. Die eine dieser lebenden Arten ist nicht viel grösser als eine Maus.

Die Insektenfresser sind, soweit bis jetzt bekannt, in den Santa Cruz-Schichten nur durch eine einzige Gattung *(Necrolestes)* vertreten, die nach Ameghinos Angabe dem am Cap lebenden Gold-Maulwurf *(Chrysochloris inaurata)* nahe verwandt war. Es ist das eine thiergeographisch sehr bedeutsame Thatsache, deren volle Tragweite bisher noch nicht ersichtlich ist.

Die Zahnlücker oder Edentaten wurden in erstaunlicher Mannigfaltigkeit und Häufigkeit in diesen Schichten gefunden, so dass sie das auffälligste und am meisten charakteristische Element dieser ausgestorbenen Fauna bilden. Vorgänger der mächtigen Riesenfaulthiere *(Gravigrada)* des Pleistocäns kommen äusserst häufig vor und sind in der Sammlung durch eine Anzahl so wohl erhaltener Skelette vertreten, dass eine Vergleichung mit ihren grösseren Nachkommen sicherlich sehr interessante Ergebnisse liefern wird. Gleich auf den ersten Blick fällt die viel geringere Grösse der älteren Gattungen ins Auge. Ziemlich dasselbe gilt von den Glyptodonten, die ebenfalls durch sehr zahlreiche Arten, alle viel kleiner und primitiver als ihre pleistocänen Nachfolger, vertreten sind. Die Armadille sind gleichfalls ebenso zahlreich als mannigfaltig, und es befinden sich darunter nicht allein Vertreter der verschiedenen modernen Unterfamilien, sondern auch solche einiger äusserst interessanten und seltsamen ausgestorbenen Linien. Ameghino hat bereits auf einige Eigenthümlichkeiten dieser ausgestorbenen Santa Cruz-Armadille hingewiesen, z. B. auf die bewegliche Anordnung der Knochenschilder des Rückenpanzers, welche kein festes Schulterschild wie bei den lebenden Arten bilden, und auf die schuppen- oder dachziegelförmige, einander überragende Stellung der Schilder bei einzelnen Arten. Von Ameisenfressern und eigentlichen Faulthieren ist dagegen bisher noch kein Glied gefunden worden.

In noch grösserer Anzahl und Mannigfaltigkeit sind die Nager vorhanden, so dass eine beträchtliche Anzahl von Gattungen und Arten unterschieden werden konnte. Sie gehören ohne irgend welche erkennbare Ausnahme sämmtlich zur Familie der Stachelschwein-Verwandten *(Hystricomorpha)* und sind meist den Typen, die bis zum heutigen Tage in Südamerika fortleben, nahe verwandt, manchmal so nahe, dass einige der fossilen Formen des Miocäns nicht generisch von den lebenden getrennt werden konnten. In dieser grossen Ansammlung von Nagerresten finden sich weder Biber, Murmelthiere oder Eichhörnchen, noch Ratten oder Mäuse, weder Hasen noch Kaninchen, sondern einzig eine verwirrende Menge von Meerschweinchen-, Paka-Chinchilla- und Aguti-ähnlichen Thieren. In keiner Säuger-Ordnung ist die isolirte Stellung der Santa Cruz-Fauna und ihr Getrenntsein von derjenigen der nördlichen Hemisphäre so klar ausgesprochen, wie bei den Nagern.

Aber noch eigenthümlicher sind die Hufthiere. Die vier Ordnungen, in welche diese grosse Abtheilung in der obigen Tabelle gegliedert erscheint, entsprechen nur einer vorläufigen Sichtung des Materials. Von allen vier Ordnungen ist nicht eine auf der nördlichen Hemisphäre bekannt und andererseits enthält die Santa Cruz-Fauna keine Vertreter irgend welcher Hufthier-Ordnungen der nördlichen Continente. Mit Ausnahme der *Astrapotheria* setzen sich alle diese Ordnungen im Pleistocän fort, und die meisten von ihnen sind dann Thiere von grosser Statur und Massigkeit geworden, aber bald verschwinden sie alle vollkommen und haben der heutigen Lebewelt keine Nachkommen hinterlassen.

Die Typotherien sind der Kopfzahl nach die bei weitem zahlreichsten unter den Santa Cruz-Hufthieren und sie sind in gewissen engen Grenzen ausserordentlich verschiedenartig. Es sind alles kleine, zum Theil sehr kleine Thiere von einem Anblick, der, abgesehen von ihren langen Schwänzen, eine starke Aehnlichkeit mit den Klippdachsen *(Hyracoidea)* der Alten Welt darbietet. Ob aber dieser Anschein, dem zu Liebe man wieder eine Brücke von Afrika nach Südamerika schlagen müsste, mehr als eine Analogie ist, kann erst auf Grund einer Reihe sorgsamer Vergleichungen entschieden werden. Dieser

Thierstamm gipfelt in dem nagerähnlichen *Typotherium* des Pleistocäns, einem Thiere, welches, wenngleich es nur von mässigem Wuchse war, doch sehr viel grösser war als irgend einer seiner Santa Cruz-Vorgänger.

Die demnächst häufigsten Hufthiere dieser Schichten gehören zu den Bogenzähnern *(Toxodontia)*, welche sehr viel weniger mannigfaltig sind als die Typotherien, während die Mitglieder der Ordnung von viel grösserem Wuchse sind. Diese verhältnissmässig massiv gebauten, kurzbeinigen und kurzfüssigen Thiere sind ausgezeichnet durch ihre grossen Köpfe und durch ihre gebogenen, beständig weiterwachsenden Zähne. Dieser Thierstamm endigt gleichfalls im Pleistocän mit dem grossen, schon lange bekannten *Toxodon*, welches sich bis nach Nicaragua nördlich verbreitete. Die angenommenen Vertreter der Ordnung, die man in Europa gefunden haben wollte, beruhen auf Missverständnissen.

Die merkwürdigsten und interessantesten aller Santa Cruz-Hufthiere sind die *Litopterna*, welche in vieler Beziehung eine enge Parallele zu den Unpaarhufern der nördlichen Hemisphäre durchlaufen. Man kann darunter zwei Reihen unterscheiden: eine von langbeinigen und langhalsigen kamelartigen Thieren, welche zu der pleistocänen Gattung *Machrauchenia* leiten, die man früher irrthümlich für ein fossiles Lama *(Auchenia)* hielt; die andere Reihe bildet eine erstaunliche Parallele zu den Equiden, eine so ins Einzelne gehende und enganschliessende „Nachahmung“, dass Ameghino anfangs zu dem Glauben verleitet wurde, es handle sich dabei um einen wirklichen Grundstamm des Pferdegeschlechtes. Beinahe in allen Theilen des Skelettes, in den Zähnen, im Schädel, in der Wirbelsäule, den Beinen und besonders in den Füssen ist die Uebereinstimmung überraschend. Die weniger fortgeschrittenen Formen haben dreizehige Füsse mit bereits stark reducirten Seitenzehen, während die mehr ausgebildeten Arten sogar das Pferd an streng durchgeführter Einzehigkeit übertreffen, da die Reste der Seitenzehen noch vollkommener unterdrückt sind, als bei diesem. Dennoch erweisen sich diese wunderbar pferdeähnlichen Geschöpfe bei genauerer Untersuchung als nicht einmal zu den Perissodaktylen gehörend! Ein merkwürdigerer und lehrreicherer Fall von zusammenführender (sogen. convergenter) Entwickelung würde kaum zu denken sein.

Abb. 409.



Der Drachenflieger von Kress. Ansicht von vorn seitlich.

Die Astrapotherien waren die grössten unter den Santa Cruz-Säugern. Bei ihnen hat der grosse gewölbte Schädel derartig verkürzte Nasenbeine, dass man versucht ist, an das ehemalige Vorhandensein eines Rüssels und dünner zahnloser Mittelkiefer zu denken. Die Eckzähne in beiden Kiefern haben sich zu mächtigen, drohenden Hauern entwickelt, die Lückenzähne wurden in Grösse und Zahl reducirt, die desto

kräftiger entwickelten Backenzähne entfalten in Grösse und Faltungsmuster eine auffällige Aehnlichkeit mit denen der Rhinoceriden, besonders mit dem nordamerikanischen *Metamynodon*, ein weiteres Beispiel convergenter Entwickelung. Die Astrapotherien, zu denen die Gattungen *Astrapotherium* und *Homolodontotherium* — so genannt wegen seiner gleichmässigen Zahnreihe — gerechnet werden, scheinen vor der Pleistocänzeit ausgestorben zu sein.

Die Primaten der Santa Cruz-Schichten sind bis jetzt noch nicht so genau bekannt, wie man wünschen möchte, da meist nur Bruchstücke gefunden wurden. Sie lassen aber die charakteristischen Züge der südamerikanischen Affen erkennen und sind von den Affen der Nordhemisphäre nicht weniger verschieden als die Nager. Alles in Allem bilden diese Funde eine ebenso wichtige als interessante Ergänzung der bisher bekannten, sofern sie bekunden, dass sich im Süden Amerikas eine von der nordischen grundverschiedene Säugerwelt entwickelt hatte.

Ernst Krause. [7579]

Neuere Flugmaschinen.

Von H. W. L. Moedebeck.

Mit vier Abbildungen.

Während der Soldat geneigt ist, dem aërostatischen Flugschiff den Vorzug zu geben, wie wir es in der Construction des Franzosen Renard-Krebs und in der letzthin besprochenen des Grafen von Zeppelin verkörpert finden, hat der Fachingenieur von jeher eine Vorliebe für die aërodynamische oder aviatische Flugmaschine an den Tag gelegt.

Gegenwärtig sehen wir wieder einer Zeit entgegen, in der zwei aviatische Versuche, nämlich derjenige des Ingenieurs W. Kress in Wien und der des Regierungsraths J. Hofmann in Berlin, zur Ausführung kommen werden, welche beide sehr unterschiedene charakteristische Merkmale besitzen, von denen man heute noch nicht mit Bestimmtheit voraussagen kann, wie sie sich in der Praxis bewähren werden. Da aber beide auf anerkannt richtigen flugtechnischen Grundsätzen aufgebaut sind, nehmen sie mit voller Berechtigung das Interesse jedes Forschers für sich in Anspruch.

Es giebt vier verschiedene Typen von Flugmaschinen, Drachenflieger, Segelradflieger, Schraubenflieger und Flügelflieger. Von allen diesen ist die des Drachenfliegers in ihrer Construction die einfachste. Das bringt es mit sich, dass mit ihr bisher die meisten Versuche veranstaltet worden sind. Auch Kress und Hofmann haben daher diese Type gewählt.

Wir wollen zunächst die im Grossen bereits erbaute Flugmaschine von Kress näherer Betrachtung unterziehen.

Die Kresssche Flugmaschine (Abb. 409) besteht aus zwei zu einem Schlittenboot mit einander verbundenen, schlank gebauten Aluminiumgondeln. Dieselben tragen vorn einen weit über ihren Bug hinausragenden, mit seiner Schärfe der Bewegungsrichtung zugekehrten spitzen Keil, hergestellt aus Stahlröhren, die mittelst Stahldraht versteift und mit Ballonstoff überzogen sind.

Abb. 410.



Der Drachenflieger von Kress. Ansicht von hinten.

Dieser Bugkeil ist auf den Gondeln unter einem Winkel derart aufgesetzt, dass er bei der Vorwärtsbewegung als Tragfläche wirken muss.

Ueber diesem Schlittenbootsystem befinden sich drei Flugflächen, die nach den Erfahrungen Lilienthals das Krümmungsverhältniss zur Sehne wie 1 : 12 haben. Diese Flächen sind verhältnissmässig schmal zu ihrer Flugspannung und haben vorn einen steifen, hinten einen elastischen Rand, dem Vorbilde des Vogelflügels gemäss.

Die Grösse der drei Flügel ist ebenfalls eine verschiedene. Ihrer Anordnung nach befindet sich der kleinste vorn über dem Bugkeil, dann folgt der mittlere am Ende des Bugkeils und endlich sitzt hinten am Heck des Schlittenbootes der grösste. Die Flugflächen bieten zusammen mit dem Bugkeil eine Tragfläche von 90 qm. Diese Tragfläche soll aber neuerdings noch vergrössert werden.

Zwischen der zweiten und dritten Flugfläche sind Motor und Segelluftschrauben angebracht. Der Mangel an einem geeigneten Motor hat die Fortführung der Versuche bislang aufgehalten. Durch die Municicenz des Kaisers Franz Josef ist es neuerdings dem Ingenieur Kress möglich geworden, den neuen Daimlerschen Mercedes-Motor für seine Flugmaschine in Bestellung zu geben.

Der Mercedes-Motor wiegt bei einer Leistungsfähigkeit von 42 PS nur 230 kg, d. h. 5,4 kg pro Pferdestärke.

Die Segelluftschrauben mit ihren elastischen Flügelfahnen sind eine besondere Erfindung von Kress (s. Abb. 410). Sie drehen sich in entgegengesetztem Sinne und haben 4 m Durchmesser. Ihr Nutzeffect wird auf 50 Procent veranschlagt.

Die Steuerung der Flugmaschine besteht aus einem am Heck angebrachten Horizontalsteuer mit Wetterfahne, einem Verticalsteuer und einem kleinen Wasser- bezw. Eissteuer. Alle drei sollen mittelst eines einzigen Hebels regiert werden können.

Den Gang der Experimente selbst stellt Kress sich nun folgendermaassen vor:

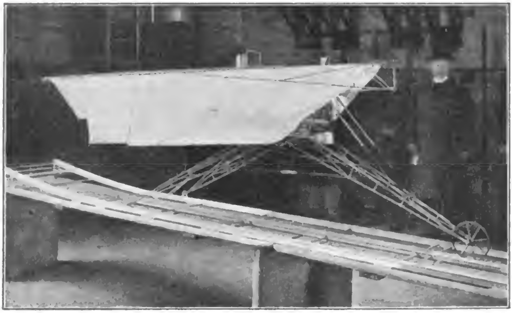
Zunächst fährt er gegen Wind auf dem Wasser. Je grösser seine Geschwindigkeit wird, um so mehr muss die Tragwirkung seiner Flugflächen in die Erscheinung treten und das Schlittenboot aus dem Wasser emporgehoben werden. Damit wird sich zugleich der Widerstand desselben vermindern und daher seine Geschwindigkeit vermehren. Kress berechnet, dass er bei 10 m pro Secunde Geschwindigkeit und bei einem Gewicht der belasteten Flugmaschine von rund 600 kg sich aus dem Wasser in die Luft erheben müsse.

Gewissermaassen also wie ein Schwimmvogel will Kress das Wasser verlassen und auch wiederum auf ihm seine Zuflucht nehmen.

Der Gedanke ist jedenfalls ein durchaus guter, der sich auch schon bei den Zeppelinschen Versuchen bewährt hat, wie denn überhaupt, so weit menschliche Voraussicht und Berechnung in Betracht kommen, den Versuchen des erfahrenen Aviatikers Kress mit Vertrauen entgegengesehen werden kann.

Obwohl gleichfalls „Drachenflieger", weicht die Hofmannsche Flugmaschine doch wesentlich von der Construction Kress ab. Hofmann hat sich den Stelzvogel zum Vorbilde genommen. Entsprechend diesem Vorbilde besitzt seine Construction nur zwei grosse Flügeltragflächen und eine Schwanzsegelfläche. Auch sind seine Flächen nicht nach Lilienthals Vorschlag gekrümmte, sondern vollkommen ebene; die Flügel sind auch zusammenlegbar. Am meisten charakteristisch sind bei der Hofmannschen Type die Stelzen, vom Erfinder selbst „Beine" genannt, auf denen das ganze System auf dem Erdboden ruht und mittelst daran angebrachter leichter Blockräder beweglich ist. Diese Beine sind im Verhältniss zum ganzen Fahrzeuge sehr lang. Sie werden, wenn letzteres mit zusammengefalteten Flügeln auf dem Erdboden fahren soll, an den Rumpf nahe herangezogen (Abb. 411). Sobald der Flug beabsichtigt wird, werden die Beine lang gestreckt und die Flügel ausgebreitet. Der Rumpf entfernt sich in Folge dessen weit vom Erdboden und nach Ingangsetzen der Motore setzt sich das Fahrzeug in dieser aufgerichteten Stellung in Bewegung. Ist die Geschwindigkeit eine genügende geworden, so werden die Beine durch eine Auslösevorrichtung schnell wieder an den Rumpf angezogen. Der Apparat pflegt sich darauf gewöhnlich zunächst ein wenig zu senken, bis das unter seinen Tragflächen sich bildende Luftkissen ihm die nöthige

Abb. 411.



Die Hofmannsche Flugmaschine mit zusammengefalteten Flügeln.

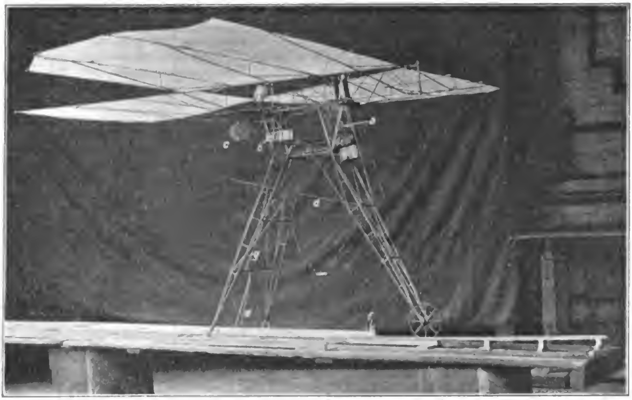
Unterstützung bietet. Er dreht sich dann gleichzeitig derart, dass die vordem mit dem Erdboden parallel stehenden Tragflächen sich mit geringer Neigung gegen die Flugrichtung einstellen. Hierdurch erhebt sich die Flugmaschine sehr bald und geht auf einen regelrechten Flug über, so lange der Motor in Gang bleibt (Abb. 412).

Hofmann hat vorläufig nur eine Anzahl Modelle seiner Flugmaschinen gezeigt, welche er mit einer kleinen Dampfmaschine versehen hat. Der im Kessel *a* erzeugte Dampf wird in die bei *b* befindliche Verbundmaschine geleitet und setzt dann die beiden hinter einander stehenden Propeller *c* in Bewegung. Der zum Betriebe erforderliche Dampfdruck beträgt etwa 11 Atmosphären. Als Feuerungsmaterial wird bei den Modellen Alkohol verwendet. Das Modell wiegt einschliesslich Wasser (30 gr) und Feuerung (10 gr) 3,5 kg, seine Klafterbreite ist 2 m, seine gesammte Flugfläche 1,5 qm.

Zahlreiche gelungene Flugversuche im Beisein competenter fachmännischer Zeugen berechtigen zu der Ueberzeugung, dass auch die Hofmannsche Flugmaschinentype alle Aussichten auf Erfolg habe, und in diesem Sinne sprach sich auch kürzlich der Vorsitzende des Deutschen Vereins für Luftschiffahrt in Berlin, Geheimrath Busley, in der Vereinsversammlung am 25. März d. J. aus.

Bei der Vorführung von Modellen tritt immer die Schwierigkeit auf, dass der leitende Maschinist und Steuermann bei ihnen fehlt, der je nach der Art ihrer Mechanik mehr oder weniger während des Abfliegens, im Fluge und bei der Landung eingreifen muss. Die automatischen Vorrichtungen, welche als Ersatz des fehlenden menschlichen Intellects an dergleichen Maschinen angebracht werden, können diese Functionen nie tadellos ersetzen. Der Hofmannsche Flieger braucht im Modell eine solche, um die Beine im richtigen Momente hochzuschnellen. Die Vorführung des Versuchs verläuft in der Weise, dass Hofmann das Modell auf ein Gerüst setzt von einer Höhe, die ihm gestattet, bequem unter den Flügeln die Feuerung und das Manometer zu überwachen. Sobald 11 Atmosphären Druck vorhanden sind, öffnet er das Dampfventil, worauf der Apparat auf dem Gerüst sich in Bewegung setzt. Damit er nun nicht seitlich herabstürzt, läuft er auf drei Schienen, entsprechend den drei Beinen, welche den Rumpf tragen. Die mittlere Schiene hört früher auf und hat an ihrem Ende einen Anschlag *f*, gegen welchen die zwischen den hinteren Beinen hängende Gabel *e* anstossen muss. Durch diesen Anstoss wird mittelst der Stange *g* die Stange *d* aus ihrer Rast an den Hinterbeinen ausgelöst und das Emporschnellen der Beine veranlasst.

Abb. 412.



Die Hofmannsche Flugmaschine in aufgerichteter Stellung mit ausgebreiteten Flügeln.

Die Auslösungsvorrichtung hatte bei einer kürzlich stattgefundenen Vorführung im Gewerbeverein zu Berlin versagt, und in Folge dessen

war die Anschnellung der Beine unterblieben und die Maschine am Ende des Gerüstes abgekantet. Hierdurch musste natürlich eine Beschädigung des Modelles eintreten, welche die weitere Durchführung des Experimentes vereitelte.

Leider ist es ein Charakteristicum der allgemeinen menschlichen Auffassung, dass sie solche Wirkungen nicht sofort auf ihre Ursachen prüft und unvorsichtig vorschnell in ihrem Urtheil mit cynischer Lust die Gelegenheit wahrnimmt, dem Erfinder Knüttel zwischen die Beine zu werfen. Es ist eben das bittere Loos aller Erfinder, dass sie, wie Professor Richard Mayr (in seiner Geschichte der wirthschaftlichen Ausdehnung Westeuropas seit den Kreuzzügen) sehr treffend bemerkt, „auf Tod und Leben zu kämpfen haben mit Dummheit, Trägheit, Missgunst und Eigennutz".

Für die Landungsmanöver sollen die zuvor wiederum ausgestreckten Beine pufferartig wirken. Die Darstellung der Landung ist natürlich für ein Flugmaschinenmodell dieser Art nicht möglich; daher wird denn auch das Hofmannsche Modell am Ende seiner Flugbahn mittelst einer über einen Reifen gespannten Leinwand aufgefangen, um nicht durch Anprall an den Wänden der Versuchshalle beschädigt zu werden. [7012]

Graphischer Vergleich der Leistungen verschiedener Geschütze bei gleichen Geschossgewichten.

Von J. Castner.

Mit drei Abbildungen.

Der in Nr. 558 des *Prometheus* (XI. Jahrgang, S. 599) veröffentlichte Aufsatz „Graphischer Vergleich von Geschützleistungen" hat in der ausländischen Presse weitgehende Beachtung gefunden. Unter anderem bringt ihn *Scientific American*, Supplement vom 1. December 1900, mitsammt den Curventafeln und widmet ihm eine Besprechung, in der die Leistungen der deutschen Kanonen mit sehr anerkennenden Worten gewürdigt werden. Dabei wurde die Ansicht geäussert, es sei die Ueberlegenheit, die bei diesen Rohren zu Tage tritt, ein Ergebniss des hohen Geschossgewichtes, das höher ist, als das in Frankreich und England übliche; die schwereren Geschosse seien aber nicht immer die vortheilhafteren und man könne es als zweifelhaft dahingestellt sein lassen, ob die Kruppschen Kanonen sich auch dann noch im Besitze ihrer überlegenen Leistungsfähigkeit befinden würden, wenn sie mit den in England und Frankreich gebräuchlichen leichteren Geschossen schiessen. Diesen Bedenken hat die ganze englische Presse sich angeschlossen und ihnen, dem Anschein nach, mit einer gewissen Befriedigung Ausdruck gegeben.

Durch diese Bedenken regt *Scientific American* zu einer Erweiterung der vergleichenden Betrachtung von Geschützleistungen an. Die Verwendung leichterer, als der in den graphischen Tafeln in Nr. 558 des *Prometheus* zum Vergleich herangezogenen Kruppschen Geschosse ist eine berechtigte Frage, denn wenn das leichtere Geschoss für denselben Zweck ausreicht, für den man sich eines schwereren Geschosses bedient, so darf man letzteres als eine Verschwendung bezeichnen, die sich mit unseren heutigen wirthschaftlichen Grundsätzen nicht verträgt. Das leichtere Geschoss würde den für die Marineverhältnisse besonders werthvollen Vortheil bieten, dass bei gleicher Belastung des Schiffes eine grössere Schusszahl an Bord genommen und damit die Gefechtskraft des Schiffes quantitativ gesteigert werden kann. Es muss auch zugegeben werden, dass unter gewissen Gefechtsverhältnissen, in denen die Durchschlagskraft des leichteren Geschosses ausreicht, mit ihm Vortheile gewonnen werden können, die aus seiner grösseren Fluggeschwindigkeit und gestreckteren Flugbahn auf nahen Entfernungen im Seegefecht sich herleiten. Das leichtere Geschoss verspricht dann vielleicht mehr Treffer, weil seine gestrecktere Flugbahn geeignet ist, Fehler im Schätzen der Entfernung auszugleichen, wie seine grössere Fluggeschwindigkeit bei Schiffen in schneller Fahrt mit entgegengesetzten Cursen dazu beitragen kann, den nachtheiligen Einfluss des Ortswechsels auf das Treffen bis zu einem gewissen Grade zu vermindern.

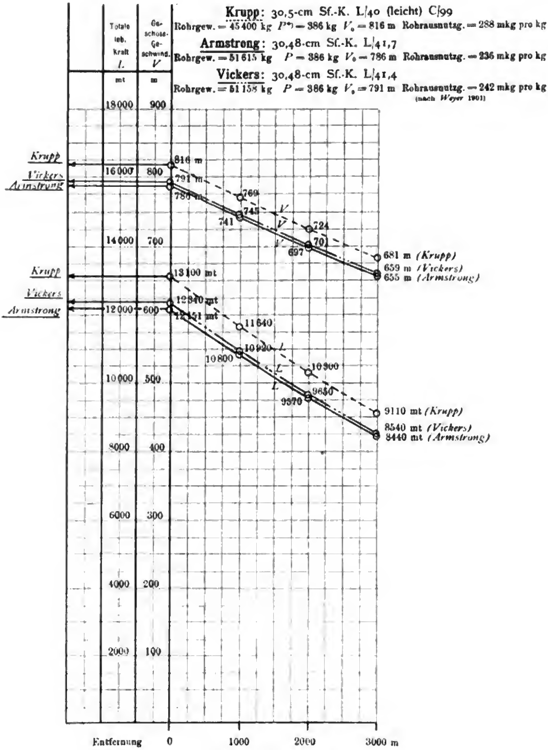
Durch eine entsprechend bemessene Steigerung der Mündungsgeschwindigkeit des leichten Geschosses im Vergleich zu derjenigen des schweren kann man es erreichen, dass die Mündungsenergie des leichteren Geschosses der des schwereren gleichkommt. Der hieraus entspringende Vortheil wird aber mit der zunehmenden Flugweite schwinden, weil das leichtere Geschoss durch den Luftwiderstand mehr aufgehalten wird, als das schwerere gleichen Calibers, woraus folgt, dass auch seine lebendige Kraft in steigendem Maasse hinter der des schwereren Geschosses zurückbleibt und auf grösseren Schussweiten auch die anfänglichen Vortheile des leichteren Geschosses vom schwereren überholt sind.

Es ist, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, eine Meinungssache, vorweg zu bestimmen, mit welchem Geschoss die Geschütze an Bord von Schiffen auszurüsten seien, ob mit leichteren oder schwereren, da Niemand voraus wissen kann, auf welchen Schussweiten Gefechte sich abspielen werden. Die Kriegsgeschichte lehrt, dass mit der zunehmenden Tragweite der verbesserten Schusswaffen auch die Gefechtsentfernungen grösser werden, weil gegen die gesteigerte Feuerwirkung das zunächstliegende und natürlichste Schutzmittel, das die grössere Kampf-

entfernung bietet, zuerst in Anspruch genommen wird. Dieser Grundsatz hat sich im Landkriege bereits volle Geltung verschafft und es ist nicht scheidung drängt, um so mehr werden sich die Gegner nähern.

Scheinen diese Erwägungen auch zu Gunsten

Abb. 413.



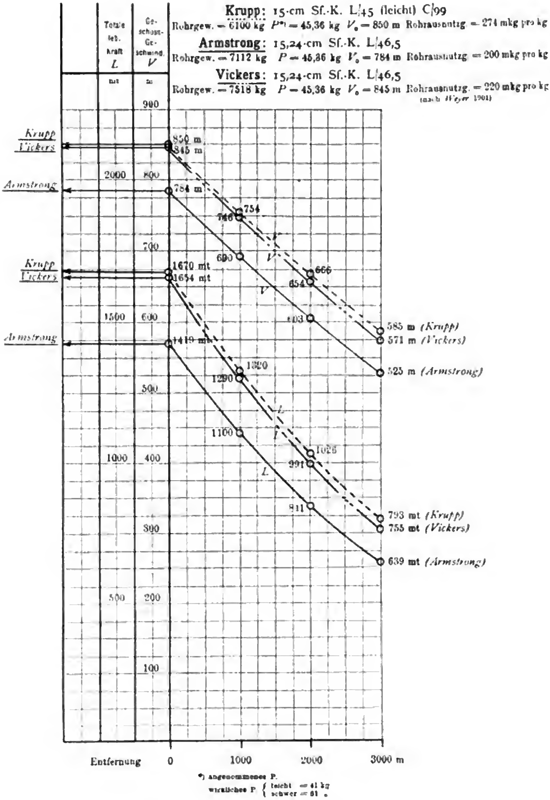
*) angenommenes P
wirkliches P. { leicht = 360 kg, schwer = 445 „

einzusehen, weshalb es im Seekriege anders sein sollte. Der Kampf wird auf grösseren Entfernungen beginnen und je mehr er zur Ent- der schwereren Geschosse zu sprechen, so soll der Nutzen der leichteren Geschosse doch nicht verkannt werden, zumal dann nicht, wenn letztere

wegen ihrer geringeren Länge beim Auftreffen auf Panzer gewisse Vortheile zeigen sollten.

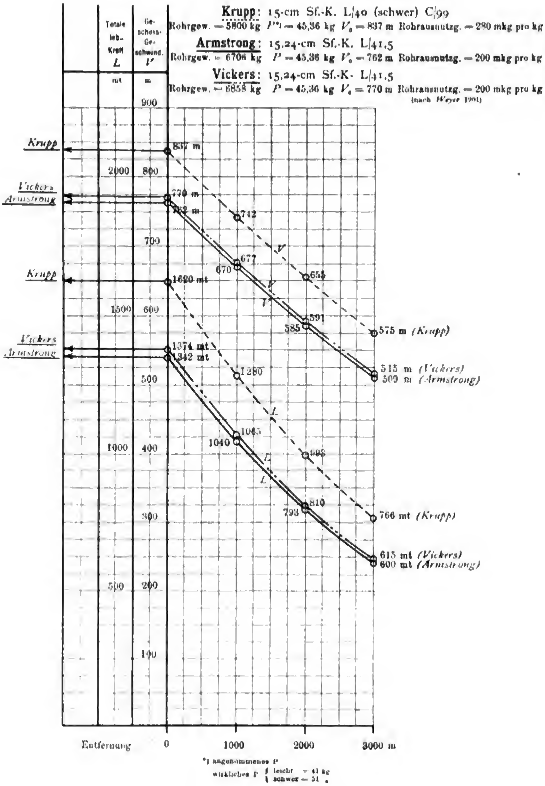
Wie dem auch sei, unter allen Umständen ist es eine irrige Anschauung, die hohen ballistischen Eigenschaften der Kruppschen Kanonen der Verwendung schwererer Geschosse zuzuschreiben; denn was man bei leichteren Geschossen an lebendiger Kraft verlieren würde, liesse sich durch Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit wieder einbringen. Den zahlenmässigen Beleg, dass die Kruppschen Geschützrohre ihre Ueberlegenheit auch mit leichteren Geschossen wahren,

Abb. 414.



bietet eine vergleichende Uebersicht auf Seite 228 bis 231 in Weyers „Taschenbuch der deutschen und fremden Kriegsflotten 1901", in der die Kruppschen Geschütze mit denen von Vickers und Armstrong unter Zugrundelegung des gleichen (englischen) Geschossgewichtes zusammengestellt sind. Aus diesen Tabellen sind die Angaben für drei der charakteristischsten Geschütze in die bekannte graphische Darstellungsform gebracht (s. Abb. 413 bis 415).

Abb. 415.



Die Leistung eines Geschützes wird eben

nicht durch die Geschosse, sondern vor Allem durch das Rohr selbst bedingt; sie geht hervor aus der Güte des zu seiner Herstellung verwendeten Stahles und aus der zweckmässigen Verwerthung seiner guten Eigenschaften durch entsprechende Construction und Herstellungsweise des Geschützrohres, denn auf diesen Factoren beruht der Grad der Beanspruchung, der dem Rohre ohne Gefahr zugemuthet werden darf. Das Gewicht des Rohres spielt hierbei eine wesentliche Rolle und sollte bei einem Vergleich der Leistung zweier Rohre nicht ausser Acht gelassen werden, denn man wird einem schwereren Rohre an und für sich naturgemäss auch eine grössere Beanspruchung zumuthen und einen grösseren Ertrag an Leistung von ihm erwarten können, als von einem leichteren. Um nach dieser Hinsicht einen Vergleich zwischen verschiedenen Constructionen ziehen zu können, rechnet man am besten aus, wie viel Meterkilogramm (mkg) von der Mündungsenergie auf 1 kg Rohrgewicht der betreffenden Rohre kommen. Wir erhalten dann für die graphisch dargestellten Rohrleistungen folgende Ziffern:

Rohre von	Es entwickeln pro 1 kg Rohrgewicht lebendige Kraft an der Mündung:		
	das 30,5 cm-Rohr L/40 bezw. L/41,4 und L/41,7	das 15 cm-Rohr L/40 bezw. L/41,5	das 15 cm-Rohr L/45 bezw. L/46,5
	mkg	mkg	mkg
Krupp	288	280	274
Vickers	242	200	220
Armstrong . .	236	200	200

[7667]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Mit acht Abbildungen.

Die biologischen Wissenschaften verdanken den grössten Theil der eminenten Fortschritte, die sie im Laufe des verflossenen Jahrhunderts gemacht haben, der Verbesserung des Mikroskopes. Man sollte nun meinen, dass gerade in unserer Zeit das Mikroskopiren besonders populär geworden sei. Dem ist aber merkwürdigerweise nicht so. Vielleicht ist hieran das hastige Streben nach materiellem Gewinne Schuld, wie es die immer grösser werdende Concurrenz und der immer gefährlicher werdende Kampf ums Dasein heraufbeschworen haben. Aus diesem Grunde fehlt es dem Naturfreund von heute wohl an jener beschaulichen Ruhe, die dem Mikroskopiker unentbehrlich ist. Zwar giebt es auch jetzt noch unter den Nichtfachleuten eine Reihe von Freunden der Thier- und Pflanzenwelt; doch gehören sie wohl zum weitaus grössten Theile zu der Zunft der Entomologen und Herbarienbesitzer und begnügen sich damit, Kästen mit Kerfthiermumien oder Folianten mit getrockneten Pflanzen, *vulgo* Heu, zu füllen.

Das war im achtzehnten Jahrhundert doch ganz anders. Da gab es noch nicht das Hasten der Neuzeit, wohl aber jene Ruhe, die den Naturfreund zu einer innigen Freude an dem Formenreichthum der Mikroorganismen führt. Am deutlichsten tritt uns diese Ruhe des vorletzten Säculums entgegen, wenn uns auf der Bibliothek ein Band aus jener Zeit unter die Hände kommt. Was für eine umständliche Behäbigkeit athmet da aus dem Titel in grellem Gegensatze zu den modernen Büchern. In dieser Ruhe liegt wohl auch der Grund, dass damals das Mikroskopiren viel mehr populär war als heute. Nachdem im Jahre 1675 der holländische Naturforscher Antony von Leeuwenhoek zu Delft eines Tages auf den Gedanken gekommen war, ein irisirendes Häutchen, das sich auf der Oberfläche einer Flüssigkeit gebildet hatte, mikroskopisch zu untersuchen, und sich die scheinbar unbelebte weissliche Substanz unter dem Vergrösserungsglase zu einem Gewimmel zahlloser, winziger Geschöpfe auflöste, da war eine Entdeckung gemacht, die die ganze gebildete Welt auf das nachhaltigste interessiren sollte. Freilich schüttelten die Zeitgenossen anfangs ungläubig die Köpfe. Als aber der Engländer R. Hooke die Angaben Leeuwenhoeks bestätigen und der Königlichen Gesellschaft zu London derartige Mikroorganismen vorzeigen konnte, da wurde die Beschäftigung mit den *animalcula infusoria* mit einem Male populär. Bald gehörte es gleichsam zum guten Tone, die Aufgussthierchen zu beobachten und alle erdenklichen Flüssigkeiten

Abb. 416.



Streptomonas cordata (300 mal vergrössert).

Abb. 417.



Phacus longicauda (200 mal vergrössert).

Abb. 418.



Salpingoeca napiformis (350 mal vergrössert).

danach zu durchforschen. Und welche Befriedigung man damals in solchen Bestrebungen fand, das zeigt der Titel des im Jahre 1763 von M. E. Ledermüller verfassten Buches *Mikroskopische Augen- und Gemüthsergötzungen*.

Und in der That, das Reich der Mikroorganismen umfasst eine solche Fülle von Kunstformen, dass die Beschäftigung mit diesen Liliput-Lebewesen wirklich genussreiche Stunden schafft. Erinnert sei hier zunächst an die Lochträger (Foraminiferen), deren Kalkgehäuse meist die zierlichsten Formen aufweisen: da giebt es wunderbar ornamentirte Ammonshörner *en miniature*, Zöpfchen, Sterne u. s. w. Eine nicht weniger ergiebige Fundgrube sind ferner die Strahllinge (Radiolarien), deren Kieselgehäuse prächtige Sterne oder helmartige Gebilde, und wer möchte alle die Mannigfaltigkeiten aufzählen, darstellen.

Freilich sind diese Wunderkinder Mikrofaunens nur im Meere zu Hause; doch auch das süsse Wasser, das uns Landratten ja jeder Zeit zur Verfügung steht, birgt eine Fülle höchst merkwürdiger Formen, und einige aus dieser Schar wollen wir unseren Lesern heute vorstellen. Da ist zunächst in Abbildung 416 ein Geisselinfusor dargestellt, dessen Herzform jedem Honigkuchler als Muster dienen könnte. Es ist *Streptomonas cordata*, ein Geschöpfchen, das sich mit Hilfe jener beiden langen Geisseln, die in der Einbuchtung des Vorderrandes ihren Ursprung nehmen, immer um die Längsachse rotirend fortbewegt. Im Hinterende des Körpers fällt ein scharf conturirter Kreis auf: die

contractile Blase. Ja, unser Geisselling ist mit der blossen Herzform noch nicht einmal zufrieden; vielmehr erhebt sich auf der Rücken- und Bauchseite ein nach der Herzspitze zu sich flügelartig verbreiternder, zarter Kiel. Die Länge des ganzen Organismus beträgt 15 μ. Vielleicht das interessanteste aller Geisselinfusorien ist die in Abbildung 417 wiedergegebene *Phacus longicauda*, die in stehenden Gewässern ziemlich häufig, doch meist nur in einzelnen Exemplaren anzutreffen ist. Nicht immer zeigt dieses Infusor jene schraubige Gestalt, wie unsere Abbildung sie darstellt. Wie bei der Mehrzahl der *Phacus*-Arten ist sein Körper im ursprünglichen Zustande stark abgeplattet. Wenn sich aber das Geschöpfchen langsam durch das Wasser sich schraubend vorwärts bewegt, so nimmt der abgeplattete Körper jene eigenthümliche Schraubengestalt an. Man sagt dann, das Thier befinde sich im tordirten Zustande. Das Epitheton „langschwänzig“ trägt unser Geisselling mit vollem Rechte, denn sein farbloses Körperende zieht sich in eine oft beträchtlich lange Spitze aus.

Abb. 419.



Rhipidodendron splendidum
(300 mal vergrössert).

Eine sehr zierliche Gruppe von Mikroorganismen sind weiter die Kragenmonaden oder Choanoflagellaten. Die meisten hierher zählenden Formen sind festsitzend und haben nur eine Geissel. Alle tragen an ihrem Vorderende einen ungemein zarten, trichterförmigen Kragen aus Protoplasma. So zart ist dieses Gebilde, dass man im mikroskopischen Bilde meist nur seinen optischen Durchschnitt, d. h. zwei schräg dem Körper anhaftende Stäbe, zu sehen bekommt. Nach den augenblicklichen Kenntnissen scheint der Kragen keinen rings geschlossenen Trichter darzustellen, sondern vielmehr an einer Seite offen zu sein. Unter diesen Krageninfusorien, die meist so hohe Kragen tragen, wie es unter uns Menschen wohl nur die Gigerln thun würden, treffen wir nun eine ganze Reihe merkwürdiger Gestalten. Da giebt es Kochflaschen, in die oben ein Filtrirtrichter gesteckt zu sein scheint; andere sehen den

Abb. 420.



Petalomonas sexlobata
(400 mal vergrössert).

Abb. 421.



Distigma proteus
(250 mal vergrössert).

Abb. 422.



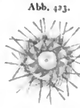
Didinium balbianii
(150 mal vergrössert).

kleinen, mit Hals versehenen Tintenfässchen, wie sie in unseren Schulen im Gebrauch sind, aufs täuschendste ähnlich; an krug- und urnenähnlichen Formen ist auch kein Mangel: kurz es herrscht hier dieselbe Mannigfaltigkeit, wie wir sie in allen übrigen Gruppen der Mikroorganismen treffen. Unsere Abbildung 418 zeigt uns die Kragenmonade *Salpingoeca napiformis*. Wie viele seiner Verwandten ist dieser Organismus mit einem Gehäuse ausgestattet. Dieses ist stark bauchig erweitert und verjüngt sich hinten plötzlich in eine Spitze. Das Geschöpfchen, das über 20 μ lang wird, ist in stehenden Gewässern gemein, es findet sich auf den Schalen und Zellwänden anderer Mikroorganismen (*Difflugia*, *Protococcus* u. s. w.) angeheftet.

Reizende Fächer bis 300 μ Höhe baut das Geisselinfusor *Rhipidodendron splendidum*. Die Infusorien selbst sitzen hier im Ende von Gallertröhren, durch deren fortgesetzte Theilung im Laufe der Zeit ansehnliche Colonien entstehen. Die Röhren liegen alle in einer und derselben Ebene, und die benachbarten bleiben eine ganze Strecke weit mit einander verwachsen: so entstehen jene fächerartigen Formen, wie in Abbildung 419 eine wiedergegeben ist. Aus dieser Abbildung ist auch zu ersehen, wie an einzelnen Stellen die Infusorien ihren Ruheplatz verlassen, um mit Hilfe ihrer beiden stattlichen Geisseln frei herumzuschwärmen. Ein ebenfalls recht merkwürdig geformtes Geisselinfusor zeigt uns Abbildung 420. Es ist *Petalomonas sexlobata*. Das Geschöpfchen gleicht einer halbgeschlossenen Faust; die sechs nach innen gekrümmten Fortsätze wären etwa mit Fingern zu vergleichen. Der Körper ist mit Rippen und zwischen diesen mit Rillen ausgestattet; an seinem Vorderende entspringt die schief stehende Geissel. Der ganze Organismus wird bis 30 μ lang.

Zum Schlusse seien noch einige kreiselförmige Infusore hier namhaft gemacht. Abbildung 421 zeigt uns den Geisselling *Distigma proteus*. Er trägt den Beinamen „*proteus*“ nicht umsonst; denn das Geschöpfchen verändert während des Schwimmens seine Körperform in der auffälligsten Weise. Das Hinterende wird lang ausgezogen, und es bildet sich an seinem Ende eine Anschwellung, die immer grösser und grösser wird. Dieser Augenblick ist in unserem Bilde wiedergegeben: das Hinterende bildet eine kreiselförmige Anschwellung, während das Vorderende in einen Schwanenhals ausgezogen erscheint. Dieser Hals verkürzt sich nun mehr und mehr oder, besser, die Endanschwellung rückt immer mehr dem Vorderende zu. Ist dieses vollständig in die Anschwellung eingezogen, so beginnt mit der Ausstreckung des Hinterendes das gleiche Spiel von neuem. Das Infusor wird bis 70 μ lang. Während demnach *Distigma* nur vorübergehend Kreiselform annimmt, verharrt *Didinium balbianii*, ein Wimperinfusor (Abb. 422), sein ganzes Leben hindurch in dieser Form. Ein Gürtel starker Cilien erhöht die Aehnlichkeit mit einem Kreisel noch in besonderem Maasse. Ein ganz eigenthümliches Bild gewährt endlich Abbildung 423. Hier sollte man eher glauben, es sei eine Rosette, wie sie manche Feuerwerkskörper bilden, dargestellt, als dass es sich um ein Infusor handele. Und doch ist das letztere der Fall. Freilich ist dieses Wimperinfusor nicht von der Seite dargestellt, wie *Didinium* in Abbildung 422, sondern von oben. Von dem kegelförmigen Vorderende sieht man daher nur den Grundkreis, an dessen Peripherie dreierlei verschiedene Organe sich finden: erstens ein Kranz dreieckiger Lamellen, sogenannter Membranellen, zweitens zahlreiche Gruppen feiner Cilien, endlich eine Schar langer, steifer Borsten. Das Geschöpfchen, das sich, aus der Vogelschau gesehen, in dieser Weise darstellt, ist die seltene, bis 50 μ lange *Askenasia elegans*.

Abb. 423.



Askenasia elegans,
von oben gesehen
(185 mal vergrössert).

Mit dieser Aufzählung ist die Zahl der Kunstformen

aus dem Infusorienreiche natürlich noch längst nicht erschöpft; vielmehr sind hier absichtlich nur einige der weniger bekannten behandelt worden. So wird man sicherlich das Trompetenthierchen *(Stentor)*, das Glockenthierchen *(Vorticella)* und Andere vermissen, die zum Theil in Haeckels bekanntem Prachtwerke aufgenommen sind. Wenn aber Dieser und Jener unsere Zeilen zur Veranlassung nimmt, die Welt im Wassertropfen mit seinem Mikroskop ein wenig zu durchforschen, dann haben sie ihren Zweck erreicht. SCHOENICHEN. [7652]

* * *

Das Wetterschiessen bildete auf dem diesjährigen deutschen Meteorologentag, der in den ersten Tagen des April in Stuttgart stattfand, einen Hauptgegenstand der Verhandlungen. Die Urtheile der erfahrenen Meteorologen waren äusserst zurückhaltend, um nicht zu sagen ungünstig, für einen Erfolg, der, wenn er einträte, unerklärlich sei. Denn der durch den Schuss erregte Luftwirbelring gehe nicht viel höher als 300 m und seine Bewegung werde zuletzt eine so langsame, dass man an eine mechanische Störung der Hagelwolkenbildung nicht glauben könne. Von den 16 Secunden, die der ganze Schuss für die Erreichung der eben erwähnten Höhe braucht, kamen allein 9,5 Secunden für die letzten 50 m. Hagelwetter gehen allerdings in der Regel nicht höher als 700 m, und wenn man, wie in Windisch-Feistritz die Böller in einer Höhe von 500 m abschiesse, so könnten die Schüsse wohl die Wolke erreichen, ob aber mit Erfolg, müsse dahingestellt bleiben. Professor Pernter aus Wien, der diese Angaben machte, verhehlte nicht seine geringe Zuversicht zu der Sache, mahnte aber, den mit so grossem Enthusiasmus ins Werk gesetzten Versuchen ihren Lauf zu lassen und nicht vorzeitig über Veranstaltungen abzusprechen, deren Wirkung ja, falls sie einträte, auf noch unbekannten Verhältnissen beruhen könnte.

Der Enthusiasmus der Ungarn, Südslaven, Italiener und Südfranzosen für das Hagelschiessen erklärt sich leicht durch die Freude dieser Völkerschaften am Knallen; man muss in Italien Volksfeste mitgemacht haben, um zu wissen, wieviel Pulver an den Madonnenfesten und den Tagen des unbekanntesten Localheiligen verknallt wird. Wie bei den Wetterprophezeiungen scheint leider eine entschiedene Neigung zu bestehen, auch hier nur die scheinbaren Erfolge zu zählen, die Misserfolge aber zu verschweigen. Wenn ein Gewitter, bei dem man so und so viel Böllerschüsse gelöst hat, ohne Hagelschlag verläuft, so hat das Schiessen geholfen! Auf dem Meteorologentage von Padua (November 1900) hatte man nur von guten Erfolgen zu berichten, und wusste trotz der Aufforderung des Professor Poggi, auch die Nichterfolge nicht zu verschweigen, von solchen nichts. Dann aber veröffentlichte der Generalinspector der italienischen Hagelversicherung in Mailand Giuseppe Stabilini einen amtlichen Bericht der Gesellschaft, in dem er 16 Fälle aufführt, bei denen trotz regelrechten und ausdauernden Schiessens theils starke, theils sehr starke Hagelschäden in den Wetterschiessgebieten selbst vorkamen. Stabilini hält nach diesen Erfahrungen das Wetterschiessen für nahezu nutzlos.

Es ist merkwürdig, auf ein wie hohes Alter manche solcher Vorurtheile zurückblicken können. In zahlreichen Abhandlungen, meteorologischen Werken u. s. w. wird für die Wirksamkeit des Schiessens, um die Wolken zum Niederschlag zu bestimmen, der Umstand angeführt, dass nach grossen Schlachten starke Regenfälle zu erfolgen pflegen, was dem Gewehrfeuer und namentlich dem Kanonendonner zuzuschreiben sei. Nun aber herrschte der Glaube, dass nach grossen Schlachten starke Niederschläge erfolgen, schon im Alterthum, wo es keinen Geschützdonner im Schlachtengetümmel gab. So heisst es z. B. im Cajus Marius des Plutarch: „Man behauptet mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auf grosse Schlachten häufige Regen erfolgen, weil entweder ein Gott die Erde durch reine himmlische Wasser reinigt und abspült, oder weil vom Blute und verfaulten Körpern schwere feuchte Dünste in die Höhe steigen und die Luft verdicken.“ E. K. [7670]

* * *

Die Zähne der Elefanten. Wir haben kürzlich in einer Rundschau (*Prometheus* Jahrg. XII, S. 333) unseren Lesern eine geistvolle Hypothese von Brandes vorgetragen, die das Aussterben des Mammuths mit auf das enorme Anwachsen der Stosszähne zurückführt. Man mag dieser Ansicht zustimmen oder nicht, sicher ist so viel, dass die eigenartige, spiralige Krümmung der Zähne jenes Elefanten lediglich durch ungenügende Abnutzung an den vorderen Enden entstanden ist. Und es ist sehr wahrscheinlich, dass der die Eiszeit herbeiführende Klimawechsel Schuld daran war, wenn die Abnutzung der Mammuthzähne nicht mehr regelrecht vor sich gehen konnte.

Dass auch bei den heute noch lebenden Elefanten die Stosszähne einer starken Abnutzung unterliegen, dafür hat Brandes eine Reihe von Belegen gesammelt und kürzlich in der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* veröffentlicht. Nach diesen Angaben besitzen die ceylonesischen Elefanten keine oder nur ganz kleine Stosszähne. Grosse Zähne kommen vor, sind aber selten. Von einem mit derartigen grossen Zähnen ausgerüsteten Individuum wurde in einem Falle beobachtet, dass es seine Zähne fortwährend in den Boden bohrte. Die Nahrungsaufnahme geschieht im Dickicht und macht sich durch das Abbrechen von Aesten auf grosse Entfernung hin bemerkbar. Näheres ist über die Nahrungsaufnahme nicht bekannt.

Nur von Gras und Kräutern ernährt sich die sumatranische Form des indischen Elefanten. Sie ist auch nicht eine Durchbrecherin des Urwaldes, vielmehr verlässt sie niemals die einmal gebahnten Pfade. Trotzdem aber ist für eine fortwährende Abnutzung der Stosszähne gesorgt. Denn die stark bezahnten Individuen haben die Gewohnheit, während des Laufens ihre Stosszähne abwechselnd bald rechts bald links in den Boden zu bohren, so dass sich die Jäger über den Durchmesser der Zähne stets leicht orientiren können.

Etwas Aehnliches wird auch vom afrikanischen Elefanten berichtet. Stuhlmann erwähnt bei seiner Schilderung des Landes Mboga einen Tummelplatz, den sich die Elefanten eingerichtet hatten. „An einem etwa 2 m hohen Bachufer war der ganze Boden von Elefanten zertrampelt und überall zeigten sich Spuren, wo sie mit ihren Zähnen in die Uferwand hineingestossen und ihre Haut gescheuert hatten.“ Nach diesen Angaben unterliegt es keinem Zweifel, dass die afrikanischen wie die indischen Elefanten ihre Stosszähne durch Einbohren in den Boden abnutzen; wahrscheinlich jedoch ist diese Methode der Abnutzung nicht die natürliche.

Dass diejenigen Individuen, die mit gewaltigen Stosszähnen ausgestattet sind, diese als Waffen verwenden, ist von vornherein sehr unwahrscheinlich; womit natürlich nicht gesagt ist, dass niemals der Stosszahn als Waffe dient. In Uebereinstimmung hiermit steht der folgende Bericht über den Kampf zweier Elefantenbullen, den wir von Höhnel verdanken: „Die Weibchen frassen, säugten ab und zu ihre Jungen oder wehrten die beiden Männchen

ab, wenn diese ihren Sprösslingen zu nahe kamen. Die beiden Bullen aber kämpften mit einander, wohl um den Preis der Herrschaft über die Elefantenschönen. Dabei kamen die Stosszähne gar nicht in Anwendung. Die Thiere näherten sich einander, bis Stirn an Stirne lag, und versuchten sich gegenseitig wegzudrängen, ohne es sonst zu Gewaltacten kommen zu lassen.“ Für die Ansicht, dass die Stosszähne nicht die Hauptwaffe der Elefanten sind, spricht auch noch der Umstand, dass die gefürchtetsten und bösartigsten Individuen gerade die nur selten vorkommenden zahnlosen Männchen sind.

Endlich weist Brandes noch auf die Thatsache hin, dass die aus Ostafrika stammenden Elefantenzähne weiss, die aus den westafrikanischen Urwäldern stammenden hingegen roth oder braun an ihrer Aussenseite sind. Wie nun die Zähne der Betelkauer und starker Raucher durch pflanzliche Säfte dunkler gefärbt werden, so könnte die Rothfärbung der westafrikanischen Elefanten-Stosszähne vielleicht darin ihren Grund haben, dass sie unausgesetzt mit der Rinde der Stämme und Zweige und mit deren Säften in Berührung kommen. Auffallend ist wenigstens, dass auch noch eine Reihe anderer Thiere, die sich von Baumrinden ernähren, Zähne besitzen, die an den Stellen, womit sie die Nahrung berühren, d. h. an den Vorderflächen, roth gefärbt sind. Hier sind zu nennen die Schneidezähne des Bibers, des auf Bäumen lebenden nordamerikanischen Borstenschweines *(Erethizon dorsatus)* und des brasilianischen Cuandus *(Cercolabes prehensilis)*, der ebenfalls ein echtes Baumthier ist. Dr. W. Sch. [7648]

* * *

Die isolirenden Eigenschaften des Schnees. Nachdem Professor Janssen unlängst der Pariser Akademie die vermeintlich neue Beobachtung mitgetheilt hatte, dass Schnee einen guten Isolator für elektrische Leitungen abgiebt, und dass Professor Ricco auf dem Aetna-Observatorium dieselbe Erfahrung gemacht habe, theilt Hann in der *Meteorologischen Zeitschrift* mit, dass man die gleiche Erfahrung schon seit beinahe zwanzig Jahren auf dem Obir und später von 1887 an auf dem Sonnblick gemacht habe. Nachdem die telephonische Verbindung der Hann-Warte auf dem Obir (2045 m) und der unteren Station Eisenkappel (550 m) hergestellt worden war, bereitete schon der erste Winter dem telephonischen Verkehr grosse Schwierigkeiten, da der Rauhreif und der Schnee die auf Stangen geleiteten Drähte öfter zum Brechen brachte. Man machte aber bald die Beobachtung, dass der telephonische Verkehr nicht gehemmt wurde, sobald der Draht nicht riss, sondern blos auf den Schnee zu liegen kam. Es wurde dann überhaupt im Winter der Draht auf Schnee und Eis gebettet und diese Erfahrung beim Beginn des telephonischen Verkehrs zwischen dem Sonnblick-Observatorium (3106 m) und Kolm Saigurn (1886—1887) benutzt, um Störungen auszuschliessen. Auch Bernard Brunhes, der Director des Observatoriums auf dem Puy-de-Dome protestirte gegen den Anspruch von Professor Janssen, eine neue Entdeckung gemacht zu haben, da er dieselbe den Technikern längst bekannte Erfahrung schon seit zwanzig Jahren benützt habe. E. K. [7671]

* * *

Eine coffeïnfreie Kaffeesorte liefert die auf der grossen Comore wild wachsende und von dem Reisenden Humblot entdeckte *Coffea Humblotiana Baillon.* Die Pflanze ist so wenig von dem gewöhnlichen Kaffeebaum verschieden, dass sie Fröhrer in seiner Monographie der Gattung *Coffea* nur für eine Abart von *Coffea arabica* hält, aber während diese in ihren Samen je nach den Standorten 8—17 g. Coffeïn im Kilogramm Samen enthält, fand Gabriel Bertrand die Samen der ersteren Art völlig frei von Coffeïn. Da der dort gezogene arabische Kaffee ebenfalls 13 g Coffeïn enthält, so handelt es sich auch nicht um einen specifischen Einfluss von Boden und Lage, und eben deshalb hat Baillon diesen chemischen Charakter als einen specifischen angesehen und die wild wachsende Kaffee-Art der Comoren als eine besondere Art beschrieben. Indessen könnte man mit demselben Recht die süsse Mandel, weil sie keine Blausäure liefernden Samen trägt, für eine von der bitteren Mandel verschiedene Art halten, während sie allgemein nur für eine Cultur-Varietät angesehen wird. E. K. [7673]

* * *

Vegetation und elektrisches Licht. Im letzten December beobachtete Couchet an den Platanen in Genf, dass diejenigen Theile der Wipfel, die des Abends in den Strahlen einer nahen elektrischen Lampe gebadet waren, grünes und dichtes Laub behielten, während die anderen Wipfeltheile bereits entlaubt waren. Der Einfluss erwies sich bei vielen Platanen der verschiedensten Strassen und Plätze gleichartig, als ein die Vegetation gleichsam verjüngender; die bestrahlten Blätter blieben nicht allein länger grün, sondern auch die Wipfelentwickelung schritt dort noch vorwärts, während sie überall sonst bereits zum Stillstande gekommen war. [7674]

* * *

Anpassung der Asseln (Isopoden). Von den Meerasseln leben einige am Strande, andere aber in der Tiefsee bis zu 2000 m Tiefe. Professor Bouvier am Pariser Museum konnte jüngst zwei Arten von *Bathynomus* untersuchen, von denen die eine aus der Caraïbischen See (von Alex. Agassiz aufgefunden) stammte, während die andere aus dem Japanischen Meere kam. Das Leben in der Tiefe hat den Athmungsapparat vollkommen umgestaltet und die Zahl der Punktaugen (Ocellen) hat sich in einem ungeheuren Verhältniss (bis zur Zahl von 3000 Stück) vermehrt, um das Phosphorescenzlicht, welches in diesen Tiefen vorherrscht, zu empfinden. Die von Agassiz emporgezogene Asselart *(Bathynomus giganteus)* erwies sich, obwohl sie eine Länge von 23 cm erreicht hatte, als ein noch nicht zu ihrer vollen Entwickelung gelangtes Individuum; es deutet dies darauf hin, dass dort in der Tiefe viel grössere Asseln leben als an der Oberfläche. *(Comptes rendus.)* [7670]

* * *

Schlafende Katzen. In einer neueren Nummer von *Nature* machte Clarence Watterer unter Beifügung photographischer Aufnahmen darauf aufmerksam, dass schlafende Katzen in Folge einer Zeichnung über den Augen aussehen, als ob ihre Augen offen wären, oder als ob sie mit offenen Augen schliefen, was jedenfalls einen Vortheil für wilde Thiere bedeuten würde. Wallace hat schon früher dieselbe Bemerkung bei Hunden gemacht, und Beddard deutet auf einen ähnlichen Nutzen des weissen Fleckens auf der Rückseite des Ohres beim Tiger hin. Wenn das Thier in einer dunklen Höhlung mit vorgestreckten Ohrzipfeln schläft, sieht es aus, als ob es wach wäre. In wie fern übrigens gerade für Raubthiere ein Nutzen daraus

erwachsen soll, dass sie wach erscheinen, während sie schlafen, ist dem Referenten nicht ganz deutlich.

E. K. [7080]

BÜCHERSCHAU.

R. Wille, Generalmajor z. D. *Waffenlehre.* Mit 359 Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln. Zweite Auflage. gr. 8°. (XII, 964 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis geh. 24 M., geb. 28 M.

Vor etwa anderthalb Jahren erschien bereits in 2. Auflage der I. Theil dieser *Waffenlehre*, dessen beide Abschnitte die Schiess- und Sprengmittel und die Handfeuerwaffen behandeln. Jetzt ist der sehnlichst erwartete, die Waffenlehre abschliessende II. Theil erschienen, der die Geschütze nebst Schiessbedarf und die Fahrzeuge, das Schiessen und die Quellen umfasst. Diese Verzögerung liess sich nicht abkürzen, weil die neuesten und bedeutsamsten Fortschritte im Waffenwesen, vor Allem die theils durchgeführte, theils in Angriff genommene Bewaffnung der Feldartillerie mit Schnellfeuergeschützen so eingehend berücksichtigt werden sollten, wie es die hohe Bedeutung derselben für die Technik und die Wehrkraft der Heere verlangt. In welch umfassender Weise dies geschehen ist, ergiebt sich schon äusserlich aus dem grösseren Umfange des Werkes. Während die erste Auflage 546 Seiten mit 144 Textbildern und 2 Tafeln umfasste, ist die neue Auflage auf 964 Seiten mit 359 Abbildungen im Text und 8 Tafeln angewachsen, eine Erweiterung, die hauptsächlich dem die Geschütze mit Schiessbedarf behandelnden dritten Abschnitt und zwar mit einem Mehr von 313 Seiten zu Gute gekommen ist, ein Beweis für den Fleiss der Geschütztechnik, wie des Verfassers, der aus der kriegstechnischen Litteratur aller Länder geschöpft und den überquellend reichen Stoff mit der an ihm bekannten Meisterschaft gesichtet, geordnet und dargestellt hat, so dass Jeder, der Belehrung und Rath sucht, über alles Beachtens- und Wissenswerthe im Waffenwesen der Gegenwart das Buch nicht vergeblich befragen wird. Wer ausführlicherer Angaben bedarf, als der Verfasser sie in dem knappen Rahmen seiner *Waffenlehre* bieten konnte, der findet in dem überaus reichen litterarischen Quellennachweis eine nie versagende Auskunft.

Das Buch heisst aber nicht nur nach hergebrachtem Brauch *Waffenlehre*, weil es lehrt, über welche Kriegswaffen die Gegenwart verfügen kann und wie diese Waffen eingerichtet sind, es lehrt auch die wissenschaftlichen und theoretischen Grundsätze kennen, die diesen Einrichtungen zu Grunde liegen und die für den Gebrauch der Waffen, für das Schiessen, maassgebend sind. Die Waffenkunde, die Geschichte der Waffen, die in anderen Waffenlehren einen breiten Raum einzunehmen pflegt, ist mit Recht unberücksichtigt geblieben, weil sie einen Wissenszweig für sich bildet, der den Entwickelungsgang der Waffen früherer Zeiten von gewissen Gesichtspunkten, aber nicht von dem des Kriegsgebrauchs der Gegenwart aus, betrachtet, der für eine Waffenlehre maassgebend sein soll.

Als einen besonderen Vorzug des Buches schätzen wir die in dasselbe eingeflochtenen kritischen Betrachtungen, die als eine hervorragende Leistung des Verfassers in der Militärlitteratur bekannt sind. In ihnen beleuchtet er die Waffen in der Besonderheit ihrer Einrichtungen vom Standpunkt der Praxis, denn auch für die mit grösster Kunst und in geistreichster Art ausgeführte Waffe bleibt der Kriegsgebrauch und ihre Leistung im Gefecht der einzig wahre Prüfstein.

J. CASTNER. [7666]

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Neue revidirte Jubiläums-Ausgabe. Erster Band. A—Athelm. Mit 71 Tafeln, darunter 10 Chromotafeln, 25 Karten und Pläne und 104 Textabbildungen. Lex. 8°. (1040 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

Vogel, Dr. E. *Taschenbuch der praktischen Photographie.* Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Achte u. neunte Auflage. Mit vielen Abbildungen und 7 Tafeln. 8°. (VII, 319 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geb. 2,50 M.

Kessler, Jos. *Grundzüge der Mechanik.* Kurzgefasstes Lehrbuch in elementarer Darstellung. I. Teil: Statik fester Körper. (Techn. Lehrhefte. Abt. Maschinenbau Heft 10.) Mit 145 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (VIII und 136 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis 3,50 M.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XIII. Heft 1. Mit 1 Tafel 8°. (226 S.) Basel, Georg & Co.

Ueber die Herstellung von Naturschutzgebieten in Deutschland. (Sonder-Abdr. aus Abh. Nat. Ver. Bremen. 1901. Bd. XV, Heft 3.) Mit 1 Tafel. 8°. (21 S.)

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern. Lieferung 3. (S. 17—20 Tafel 9—12.) Prag, B. Koči. Preis der Lieferung 4,50 M.

Bohn, Dr. G. *L'Evolution du Pigment.* (Scientia, Série Biologie No. 11). 8°. (96 S.) Paris, 3 Rue Racine, Georges Carré et C. Naud, Éditeurs. Preis geb. 2 Frs.

Griffon, Ed., *L'Assimilation chlorophyllienne et la structure des plantes.* (Scientia, Série Biologie No. 10.) 8°. (106 S.) Ebenda. Preis geb. 2 Frs.

Bancel, A.-D. *Le Coopératisme.* Avec 25 Figures dans le texte. (Les Livres d'Or de la Science.) 8°. (251 S.) Paris, 15, Rue des Saint Pères, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald). Preis 1,50 Frs.

Richet, Étienne. *Les Régions Boréales.* Avec 11 Figures dans le Texte et 4 Cartes. (Bibliothèque d'Histoire et de Géographie universelles.) 8°. (212 S.) Ebenda. Preis 2 Frs.

Ackermann, Eugène. *Au Pays du Caoutchouc.* Avec 3 Vues phototypiques. 8°. (61 S.) Rixheim, F. Sutter & Cie.

Vogt, J. G. *Entstehen und Vergehen der Welt als kosmischer Kreisprozess.* Auf Grund des pyknotischen Substanzbegriffes. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit erläuternden Illustrationen. gr. 8°. (VIII, 1005 S.) Leipzig, Ernst Wiest Nachf. Preis 12 M., geb. 15 M.

Zacharias, Johannes. *Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit* für den praktischen Gebrauch dargestellt. Mit 104 Abbildungen im Text u. zahlreichen Tabellen. gr. 8°. (XII, 351 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 15 M.

Das XIX. Jahrhundert in Wort und Bild. Politische und Kultur-Geschichte von Hans Kraemer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern. Mit ca. 1500 Illustrationen, sowie zahlr. farb. Kunstblättern, Facsimile-Beilagen etc. Lieferung 71—80. (Schluss des Werkes.) 4°. IV. (Suppl.-)Bd., S. 241—480 u. VIII. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis der Lieferung 0,60 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 605. Jahrg. XII. 33. 1901.

Eine Neuerung auf dem Gebiete der Galvanoplastik.

Von A. Knothe, Salzungen.

Unter Elektrolyse versteht man die Zersetzung von Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom. Dieser Process kann je nach der Natur des Körpers, mit welchem operirt wird, von ganz verschiedener Art und Bedeutung sein. Am meisten bekannt und am meisten praktisch ausgenutzt sind die Fächer der Galvanostegie und Galvanoplastik.

Wenn sich die Leitung irgend einer Stromquelle in zwei Platten aus demselben Metall endigt und diese Platten in einer Lösung von Salzen desselben Metalles in Wasser in einer gewissen Entfernung einander gegenübergebracht werden, so wird durch den durch die Flüssigkeit gehenden Strom diese zersetzt. Die Platte, welche mit dem positiven Pole der Stromquelle verbunden ist — die Anode —, löst sich nach und nach chemisch auf und ihre Atome wandern in stetem Austausch mit den Metall-Atomen des Bades zur gegenüber befindlichen, mit dem negativen Pole verbundenen Platte — der Kathode —, wo sie, durch die Stromwirkung reducirt, sich in fester, zusammenhängender und metallischer Form ablagern. Die Anode nimmt an Volumen ab und verschwindet schliesslich ganz, während die Kathode an Volumen zunimmt. Diese beiden Elektroden müssen stets von solcher Natur sein, dass sie, in die Metallsalzlösungen gebracht, diese nicht bereits auf chemischem Wege zersetzen, wie es z. B. Eisen, Zink und Zinn in sauren Kupfersalzlösungen, oder Kupfer, Eisen u. s. w. in sauren Silberlösungen thun. Dies lässt sich aber vermeiden, wenn statt der gewöhnlichen Salze Lösungen der Cyanüre der Metalle gebraucht werden. Bei Anwendung derselben lassen sich dann alle Metalle mit galvanischen Niederschlägen eines beliebigen anderen Metalles bedecken und auch jeder gewünschte Niederschlag einer Legirung lässt sich auf solche Weise erzeugen. Es ist nur noch darauf Rücksicht zu nehmen, dass, falls die Anode in der elektrischen Spannungsreihe eine mehr nach dem negativen Pole rangirende Stellung einnimmt, als das Metall, welches mit dem galvanischen Niederschlage bedeckt werden soll, ein gegenwirkender Polarisationsstrom auftritt, der durch einen kräftigen, von aussen kommenden Hauptstrom überwunden werden muss. Alle diese Verhältnisse, z. B. die bestgeeigneten Stromstärken und die Zusammensetzung der Bäder, sind jedoch genügend erforscht, und deshalb wird heutzutage die Herstellung galvanischer Metallniederschläge auf jedes Metall, z. B. die galvanische Vergoldung, Versilberung, Verkupferung, Vernickelung und Ver-

messingung allgemein und in grösstem Maassstabe betrieben. Die dadurch errungenen Vortheile sind ungeheuer. Früher liess sich eine solide Vergoldung oder Versilberung nur mit Hilfe von Quecksilber und Feuer ausführen, das Vernickeln und Vernessingen kannte man überhaupt nicht. Jetzt fertigt man mit Hilfe der Elektricität spielend die schwierigsten Arbeiten. Dieses Gebiet der Elektrotechnik, bei welchem es sich gewöhnlich nur um eine sehr dünne Schicht des niedergeschlagenen Metalles, eigentlich mehr um eine blosse Färbung mit Hilfe derselben handelt, bezeichnet man als Galvanostegie.

Je länger der Strom einwirkt, desto stärker wird die Ablagerung. Es lassen sich nun Einrichtungen treffen, welche es ermöglichen, eine solche stärkere Ablagerung ganz von der Unterlage, auf welcher sie entstanden ist, abzuheben. Es ist nöthig, die Partien der Kathode, welche keinen Niederschlag erhalten sollen, vollständig zu isolieren, die Flächen dagegen, auf welche der Niederschlag erfolgen soll, müssen leicht eingefettet werden, damit sich der Niederschlag nicht innig mit der Unterlage verbinden kann. Hat er eine gewisse Dicke erreicht, so lässt er sich dann leicht abheben und stellt nun eine äusserst getreue negative Copie der Unterlage dar. Weil er dies wie eine plastische Masse, z. B. Wachs oder Thon thut und weil er selbst dick und greifbar geworden ist, so ist dieses Fach der Elektrolyse mit dem Namen Galvanoplastik bezeichnet worden.

Der Begriff Galvanoplastik lässt sich jedoch wiederum theilen. Es war bisher nur von Metallen die Rede, welche die Rolle der Kathode spielen. Die Metalle und ebenso auch Kohle sind Leiter der Elektricität. Es lassen sich aber auch galvanische Metallniederschläge erzeugen auf Körpern, welche die Elektricität nicht leiten und als solche müssen hier alle beliebigen festen Körper, mit Ausnahme von Metall oder Kohle angesehen werden. Da der galvanische Niederschlag nur auf Leitern entsteht, so ist es, um ihn auch auf Nichtleitern zu erzeugen, nöthig, diese mit einem Ueberzuge, bestehend aus einem Leiter zu versehen. Die Technik kannte bisher, oder wandte folgende Mittel an: ein Leiter, also Metall oder Kohle (Graphit), wurde in pulverisirtem Zustande auf den Nichtleiter aufgetragen, wo er festhaftete oder man tauchte die Körper in Salzlösungen, hauptsächlich in Silbersalzlösungen und setzte sie dann entweder Phosphordämpfen aus oder brachte sie in Schwefelwasserstoffgas; dadurch entsteht auf chemischem Wege ein dünnes Häutchen, entweder von Phosphor- oder von Schwefelsilber. Bei Anwendung beider Methoden entsteht auf dem Nichtleiter ein metallischer Ueberzug, der den Strom leitet und geeignet ist, einen Niederschlag zu erhalten, — aber beides nur auf höchst unvollkommene Art und Weise.

Bei der Entstehung von galvanischen Metallniederschlägen auf Leitern oder auf Nichtleitern besteht nämlich ein grosser wesentlicher Unterschied. Wird ein Leiter ins Bad getaucht, so strahlt er, sobald der Strom in Thätigkeit tritt die Elektricität sofort aus allen Theilen seiner Oberfläche zu gleicher Zeit aus und erhält in Folge dessen auch zu gleicher Zeit, auf allen Theilen seiner Oberfläche den gewünschten Niederschlag. Ein unvorbereiteter Nichtleiter dagegen erhält keinen Niederschlag, weil er keine Elektricität aufnehmen und ausstrahlen kann. Ist er, wie beschrieben, präparirt worden, so entsteht der Niederschlag nicht zu gleicher Zeit auf seiner ganzen Oberfläche, sondern zunächst nur an dem besten und mit der Stromquelle am nächsten verbundenen Leiter, d. i. der Draht, welcher den Strom zuführen soll. Erst von diesem Punkt aus breitet er sich langsam auf der leitend gemachten Fläche aus, indem sich ein kleiner Metallkrystall an den anderen setzt, aber nur an solchen Stellen, wo sich bereits ein zusammenhängender galvanischer Niederschlag gebildet hat. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dass die leitende Schicht auf dem Nichtleiter kein zusammenhängendes Ganzes bildet. Ist der Körper z. B. mit Metallpulver oder mit Graphit leitend gemacht worden, so besteht diese Schicht nur aus einzelnen Flitterchen, welche von einander getrennt sind. Aehnlich ist das Verhältniss bei Gegenständen, welche auf chemischem Wege mit einem Metall- vornehmlich einem Silberhäutchen überzogen wurden. Dieses Häutchen wird in Folge der besonderen Ausdehnungsverhältnisse der Körper vielfach zerrissen. Jede einzelne Partie dieses Häutchens, welche von den anderen getrennt ist oder jedes metallische Flitterchen kann aus demselben Grunde so lange keinen Strom und auch keinen Niederschlag erhalten, bis der neuentstandene galvanische Niederschlag sich so weit ausgebreitet und verstärkt hat, dass er den Zwischenraum überbrückt und den stromlosen Theil berührt hat.

Dies nur allmähliche Fortschreiten des Niederschlages ist sehr lästig und langwierig und hat noch besondere, sehr unangenehme Erscheinungen im Gefolge. Die bereits mit dem Niederschlage überzogenen Flächen ziehen die Metalltheilchen, welche sich niederschlagen wollen, stärker an, als die freigebliebenen Partien, und zwar umsomehr, je früher sie entstanden sind. Der galvanische Niederschlag wird dort also viel dicker. Ferner besitzen auch alle hervorragenden Partien eine viel stärkere Anziehungskraft, die um so grösser ist, je weiter sie hervorragen. Dort ist die Stromwirkung am stärksten, weil sich diese Theile der Anode sehr nähern. Das Metall setzt sich also auch hier stärker und im Laufe der Zeit zu förmlichen Klumpen an. Da diese Stellen nun Alles abfangen, so bildet sich auf

den tiefer gelegenen oder weit zurückliegenden Partien kein Niederschlag, oder derselbe bleibt, falls er gleich zu Anfang entstanden ist, nur sehr dünn. Er ist im ganzen also sehr ungleichmässig und die beschriebenen Schwierigkeiten sind die Ursache, weshalb zu diesem Fache gehörende Arbeiten in der Regel misslingen und so gut wie gar nicht, wenigstens nicht allgemein ausgeführt werden.

Doch es ist noch eine Ausnahme zu erwähnen. Die Herstellung von flachen Reliefs auf solche Weise wird häufiger ausgeführt, weil dabei die Schwierigkeiten weniger gross sind und die Uebelstände nicht so sehr ins Gewicht fallen. Die Formen von flachen Reliefs bilden fast ganz ebene Flächen ohne hervorragende Partien und deshalb wird der galvanische Niederschlag auch gleichmässiger. Ferner kommt es bei ihnen auf die Beschaffenheit ihrer Rückseite gar nicht an, ebenso bei anderen Copien, wo dieselbe verdeckt wird, oder ins Innere des Bildwerkes kommt. Dasselbe gilt für die Fälle wo auf galvanoplastischem Wege Formen von beliebigen Körpern angefertigt werden. Die copirende Fläche des Niederschlages ist immer ein ganz getreuer Abdruck der Unterlage und giebt deren feinste Einzelheiten wieder.

Ich habe nun ein absolut sicheres und zuverlässiges Verfahren erfunden, Nichtleiter jeder Art und Form derart zu präpariren, dass auf ihnen, ähnlich wie auf Leitern, ein gleichmässiger galvanischer Niederschlag entsteht, der sehr rasch erscheint, auch die tiefsten Stellen des Körpers bedeckt und die hervorragendsten Partien nicht dicker als nöthig einhüllt. Der Niederschlag ist, wie jeder galvanische Niederschlag, auf der Rückseite etwas rauh, lässt sich aber leicht glätten und lässt alle feinen Einzelheiten der Oberfläche des Nichtleiters äusserst genau und deutlich durchscheinen. Die Ausbildung dieser Erfindung hat einige Jahre Zeit und zahllose Versuche der verschiedensten Art beansprucht, bis das Problem schliesslich auf eine ziemlich einfache Weise gelöst wurde. Darauf habe ich eine Anzahl von Modellen — plastischen Bildwerken — verschiedener Grösse und Art, welche mit Rücksicht auf den Zweck hergestellt worden sind, d. h. einer Galvanisirung die grösstmöglichen Schwierigkeiten entgegenstellten, weil sie viel weit hervorragende Theile, sowie versteckt liegende Partien hatten, glücklich ganz gleichmässig mit Metall (Kupfer) überzogen und damit die Lösung des Problems bewiesen. Wenn irgend Jemand, gleichgiltig ob Fachmann oder nicht, die Galvanisirung dieser Arbeiten übernommen und sie nach Vorschrift der bestehenden Litteratur oder der existirenden noch nicht litterarisch beschriebenen Kenntnisse ausgeführt hätte, dann wären sie auf jeden Fall misslungen. Die betreffenden Figuren etc. meistens aus Wachs wären z. B. nicht vollständig überzogen worden oder der galvanische Niederschlag hätte sich an den weit hervorragenden Theilen so dick angesetzt, dass die Arbeit dadurch als verdorben hätte bezeichnet werden müssen.

Die Möglichkeit, solche Arbeiten tadellos herzustellen, hängt weniger von der Benutzung eines besonderen Mittels ab, als vielmehr von der intimen Kenntniss der gesammten Vorgänge bei der Präparirung der Nichtleiter und beim Gang der Elektrolyse, welche nur durch genauestes Studium und Erfahrung gewonnen werden kann. Vor allem muss die Oberfläche des Nichtleiters so präparirt werden, dass die leitende Schicht möglichst dicht zusammenhängt und den Strom in möglichst vollkommener Weise leitet. Bei Benutzung der Mittel, welche die Fachwerke angeben und welche hier erwähnt wurden, erfüllt man diese Forderung nicht. Es werden da häufig Verfahrensweisen angegeben, welche sich gar nicht ausführen lassen und welche durchaus keine Wirkung erzielen. Die Benutzung pulverförmiger Leiter zum Leitendmachen, z. B. das Einstauben mit Graphit, ist nur anzurathen bei der Herstellung von Copien aus Formen, wobei die Arbeit nicht misslingen kann. Gleichmässige Ueberzüge auf Nichtleitern, von jeder (unregelmässigen) Form dagegen, lassen sich damit nicht erzielen. Will man den Graphit dicker auftragen, so muss man sich eines Klebmittels bedienen. Ein solches aber löst sich entweder im Bade auf — wenn es ein Gummi ist — oder es isolirt den Graphit — wenn es ein Harz ist — beide Stoffe sind also nicht zu gebrauchen. Die zweite Methode, die Behandlung mit Salzlösungen hingegen hat die erwähnten Uebelstände, aber sie lässt sich sehr vervollkommnen. Dies gilt wenigstens von der Reducirung der Silberlösungen mit Hilfe von Schwefelwasserstoffgas. Das Object wird in eine mit Ammoniak versetzte alkoholische Lösung von Höllenstein (1 Theil Höllenstein, 2 Theile Wasser, 5—6 Theile Alkohol und 4 Theile Salmiakgeist) getaucht oder mit dieser Lösung übergossen und dann in Schwefelwasserstoffgas gebracht, welches entsteht, wenn Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen wird. Das Gefäss zur Gasentwickelung und das Object, das leitend gemacht werden soll, kommen in eine Kiste, welche darauf zugedeckt wird. Man lässt das Gas etwa eine halbe Stunde einwirken. Es lässt sich auch durch einen Gummischlauch auf den Gegenstand leiten. Ist die Reducirung geschehen, so ist nicht etwa, wie die diesbezüglichen Stellen in Fachwerken glauben lassen, die Präparirung vollendet, sondern das ganze Verfahren muss noch öfter, sagen wir zehn Mal, wiederholt werden, um auf den so präparirten Körper einen galvanischen Niederschlag zu erzielen, der nach Wunsch ausfällt und hauptsächlich rasch entsteht. Wendet man Phosphordämpfe zur Reducirung an, so lässt sich

33*

das Verfahren nicht wiederholen, weil sich das Phosphorsilber in der Silberlösung wieder auflöst. Auf eine ausführliche Besprechung der allein zum Ziele führenden Präparirungsmethode kann ich hier nicht näher eingehen, denn das würde diese Abhandlung sehr weit ausdehnen. Die Behandlung des Objectes richtet sich, kurz gesagt, nach den Resultaten der vorhergegangenen Behandlung, hauptsächlich nach der Textur des chemisch niedergeschlagenen Schwefelsilbers, jedoch sind alle Operationen sehr leicht auszuführen und verursachen nur geringe Kosten. Diese Wissenschaft über die nöthige Behandlung bildet das eigentliche Wesen meiner Erfindung. Die einzelnen Nichtleiter, welche sehr verschiedener Natur sein können, so z. B. Wachs, Gips, Holz, Harze, Thon, Porzellan, Glas, die verschiedenen Gesteinsarten etc., müssen am Anfange auch auf ganz verschiedene Weise behandelt werden. Poröse Körper z. B. werden zuerst durch Tränken mit Wachs, Fetten oder Harzen wasserdicht gemacht. Später werden sie jedoch alle derselben Behandlung unterzogen.

Die Erfindung eines sicheren Verfahrens, Nichtleiter jeder Art und Form derart zu präpariren, dass auf ihnen in Bädern, welche der Elektrolyse unterworfen werden, ein völlig gleichmässiger Metallniederschlag entsteht, hat die grösste Bedeutung für die ganze gewerbliche und kunstgewerbliche Praxis. Jeder Hohlkörper aus Metall (mit Ausnahme der ganz einfachen, welche leicht aus einem Netz ohne Prägemaschinen, Prägeformen und -Stempeln hergestellt werden können, also etwa: Würfel, Pyramiden, Octaëder u. s. w., ferner Cylinder, Reifen und dergleichen) sind viel einfacher und deshalb billiger als bisher herzustellen, wenn sie in Wachs oder Paraffin gegossen werden, hierauf, damit sie leitend werden, meine Präparirungsmethode durchmachen und dann in einem geeigneten Bade einen gleichmässigen Kupferniederschlag erhalten, welcher dann als Grundlage für event. weitere Behandlung dient. Die Herstellung derartiger Körper nach dem Prägeverfahren, dem Treibverfahren (Handarbeit) oder dem Giessverfahren ist in seiner letzten Phase wohl leicht durchzuführen oder erscheint wenigstens so, weil die letzten Arbeiten, so z. B. das Prägen rasch von statten gehen. Im Ganzen aber sind sie äusserst umständlich, denn sie erfordern grosse Vorbereitungen und Einrichtungen, welche doch alle mitgerechnet werden müssen, so z. B. Maschinen jeder Art, Stahlformen und Stahlstempel, eine Reihe umständlicher Manipulationen und beim Erzguss für jeden Guss eine neue Form, ferner die Einrichtung und die grosse Aufwendung von Arbeit beim Giessen.

Vergleicht man damit die Herstellung derselben Körper mit Hilfe der Elektrolyse, so fällt der Vergleich sehr zu Gunsten letzterer aus. Hier kann die Herstellung fast ohne jede Einrichtung und Vorbereitung so zu sagen aus freier Hand geschehen. Den Strom liefert ein Daniell-Element, ausserdem ist noch nöthig das Bad und einige Chemikalien. Jeder Arbeiter fertigt damit einen beliebigen Körper, der die complicirteste Form haben kann, aus einem Stück bestehend, ohne Löthung und Nathstelle. Die Vortheile sind so gross, dass ihre Beschreibung ganze Seiten füllen würde.

Am besten lassen sie sich zeigen bei der Herstellung plastischer Bildwerke mit Hilfe dieser besonderen Art von Galvanoplastik. Es ist am besten, sogleich ausführlicher auf dieses Thema einzugehen, weil dann im Verlaufe der Schilderung die nöthigen Vervollständigungen am leichtesten mit einfliessen.

Man kann plastische Bildwerke, hauptsächlich Figuren, betrachten als Körper von complicirter unregelmässiger Form. Werden sie nach meiner Methode präparirt, so gelingt ihre Galvanisirung, wie ich das Ueberziehen mit einer gleichmässigen Metallhaut nennen will, mit absoluter Sicherheit und zwar selbst dann, wenn sie die grössten Schwierigkeiten bieten. Folglich gelingen Arbeiten an Modellen von einfacheren Formen, etwa glatten Vasen, Kannen, Lampenkörpern, erst recht. Man hat früher öfter, wenn man die Galvanisirung solcher Körper versuchte, besondere Anoden hergestellt, welche so zurechtgebogen waren, dass sie sich den Flächen des zu galvanisirenden Körpers überall in gleichem Abstande gegenüber befanden. Diese Umstände sind durchaus nicht nöthig. Das mit Metall zu bedeckende Object kommt ganz einfach zwischen zwei Reihen gerader Anodenplatten, wie die aus Metall bestehenden Kathoden bei der Galvanostegie.

Wenn man versucht, freistehende plastische Bildwerke auf galvanoplastischem Wege mit Hilfe von Formen herzustellen, hat man damit sehr viel Umstände. Eine tiefhohle Form kann unmöglich so präparirt werden, dass sich der galvanische Niederschlag im Innern so absetzt, dass er keine Partien unbedeckt lässt. Lässt man den Leitungsdraht an der tiefsten Stelle der Form hervortreten und zwingt dadurch den Niederschlag zuerst an dieser Stelle zu erscheinen, so steigt er von da ab rasch an den Wänden der Form empor, lässt aber verschiedene Stellen frei und setzt sich in der Folge nur am Eingange zur Höhlung ab, weil diese Stelle der Anode am nächsten liegt. Lässt man sich den Niederschlag zuerst in beide auseinander genommenen Formhälften getrennt absetzen, was leicht zu bewerkstelligen ist, so bleibt doch wieder die Aufgabe, beide Theile, Vorder- und Rückseite, zu vereinigen, welche sich nicht in befriedigender Weise lösen lässt.

Die Herstellung freistehender, plastischer Bildwerke aus Metall, auf solche Weise, dass man

Modelle aus ursprünglich nicht leitendem Material ganz einfach mit einem gleichmässigen Metallüberzug versieht, bleibt deshalb der einfachste und beste Weg.

Die nichtleitenden Materialien sind deshalb vorzuziehen, weil sie, im Gegensatz zu den Leitern, sehr leicht in die Form gebracht werden können, welche man haben will, also entweder durch Bildhauer- (Modellir-) arbeit oder durch Guss und Ausformung. Vor allen Dingen wichtig ist: Thon und Wachs, darauf folgt Gips, Papiermaché und andere künstliche, plastische Massen, Holz u. s. w.

Die Bildwerke, natürlich solche aller Grössen, welche man auf solche Weise herstellen kann, lassen sich eintheilen in drei Kategorien.

I. Kategorie.

Bildwerke auf die Weise hergestellt, dass man auf einem Modell aus trockenem Thon, Gips, Papiermaché u. s. w., Holz, Cement oder Stein sich einen galvanischen Metallniederschlag bilden liess, um darauf die Arbeit als fertig anzusehen.

Hierzu habe ich noch Einiges zu bemerken. Thon ist dasjenige Material, welches am bildsamsten ist. Es wird deshalb von den Bildhauern zum Modelliren gebraucht. Kann man auch auf ungebranntem Thon galvanische Metallniederschläge herstellen, so ist damit sehr viel gewonnen, weil dann die Umwandlung des Thonmodelles in ein metallenes sehr leicht und einfach auszuführen ist und das Modell gar nicht erst zerschnitten und abgegossen zu werden braucht, was, falls es z. B. durch Bronzeguss reproducirt werden soll, unbedingt nöthig wäre. Der ungebrannte Thon lässt sich nun nicht auf dieselbe Weise wie die übrigen porösen Körper wasserdicht machen. Die Lösung des Problems ist mir jedoch mit Anwendung eines besonderen Mittels gelungen.

Ferner ist noch ein Material zu erwähnen, welches nicht mit aufgezählt wurde, das aber eine grosse Zukunft hat: das Celluloid. Man kann aus Celluloid plastische Bildwerke herstellen, welche ein sehr schönes Aussehen haben, besonders dann, wenn die Masse die Farbe von Elfenbein und Textur hat. Man glaubt dann Elfenbein vor sich zu haben. Dies Celluloid lässt sich nun auch ganz oder theilweise mit Kupfer überziehen und der Kupferniederschlag darauf im Goldbade färben. Diese Arbeiten haben den grössten Reiz und sind zu vergleichen mit den Gold-Elfenbeinbildnereien der Griechen, von denen besonders die Pallas Athene des Phidias berühmt und bekannt war.

Galvanische Kupferniederschläge auf Celluloid erzielt man, wenn das Celluloid flüchtig, aber andauernd bestrichen wird mit Phosphorsilber und Aether, welches Präparat man erhält, wenn man eine Auflösung von pulverisirtem Höllenstein in Aether mit einer Lösung von Phosphor in Aether versetzt. Das ausgefällte Phosphorsilber bildet das leitende Medium. Der Aether dient zum Festkleben am Celluloid. Natürlich kann man auch Metallniederschläge auf Knochen und echtem Elfenbein herstellen.

II. Kategorie.

Plastische Bildwerke, bestehend aus Wachs oder Thon, werden mit einem dünnen Kupferblechüberzuge versehen. Darauf wird das Wachs ausgeschmolzen oder der Thon durch Wasser entfernt, so dass die hohle Kupferhaut zurückbleibt.

Solche Arbeiten gelten als grosse Curiositäten. Bei der Ausschmelzung des Wachses müssen einige Vorsichtsmaassregeln gebraucht werden, doch nur bei Modellen kleiner, feiner Figuren, weil bei solchen das Kupferblechhäutchen nur äusserst dünn hergestellt werden darf, damit es die feinen Einzelheiten getreu hindurchscheinen lässt und den Eindruck, den das Modell machen soll, nicht verdirbt. Solche dünnen Kupferblechhäutchen aber werden bei der Erwärmung sehr leicht dadurch zersprengt, dass sich das Wachs ausdehnt. Um dies zu verhindern, wird die Arbeit am besten gleichmässig mit Zwirn umwickelt und ausserdem noch mit einer möglichst dicken Collodiumhaut versehen. Nun sticht man mit einer spitzen Nähnadel durch die Collodium- und durch die Kupferhaut eine Anzahl feiner Löcher, um das Ausfliessen des Wachses zu erleichtern, das Modell wird dann in einem Gefäss so befestigt, dass es beim Kochen nicht anstossen kann und immer unter der Oberfläche des Wassers, mit dem man das Auskochen bewerkstelligt, bleibt. Es folgt nun das Auskochen. Das geschmolzene Wachs, welches an der Oberfläche des Wassers schwimmt, wird abgeschöpft. Gegen Ende der Operation giebt man ein Quantum Soda in das Wasser, um zu erreichen, dass die Wachsreste in und auf der Kupferhaut in lösliche Seife verwandelt werden, welche sich mit Wasser abspülen lässt.

Bei grossen Objecten oder bei einfachen Körpern kann man natürlich nicht solche Umstände machen. Bei diesen wird die Kupferblechhaut so dick hergestellt, dass sie nicht springen kann. Das Ausschmelzen lässt sich auch auf trockenem Wege bewerkstelligen. Eine hohle Kupfersculptur lässt sich auf folgende Weise mit einem billigen und leichtfliessenden Metall ausfüllen: Sie wird in Sand gelegt und darauf durch irgend eine Oeffnung das Metall — Blei, Zinn oder Zink — eingegossen. Soll eine innige Verbindung des eingeschlossenen Metalls mit der Kupferblechhaut erzielt werden, so wird vorher das Innere der letzteren mit Löthwasser befeuchtet und das Ganze nach dem Gusse noch eine Zeit lang erhitzt.

III. Kategorie.

Plastische Bildwerke aus Wachs oder Thon — am besten aus Wachs —, welche um ein Kupfergestell modellirt worden sind, werden mit einer Kupferblechhaut überzogen, das Wachs ausgeschmolzen, oder der Thon durch Wasser entfernt und darauf die Kupferblechhaut durch Elektrolyse mit Hilfe des Kupfergestelles nach innen zu bis zu beliebiger Dicke verstärkt.

Wenn ein Bildhauer ein grosses Modell herstellen will, so formt er sein Material — Wachs oder Thon — um ein Gestell aus Eisen oder Holz, welches dem Gegenstand Halt verleihen und das Zusammenrutschen verhindern soll. Dieses Gestell kann gleich von vornherein aus Kupfer hergestellt werden und besteht am besten aus zusammengelötheten Kupferröhren und -Platten, welche so zusammengesetzt sind, dass sie ungefähr die Form des darzustellenden Gegenstandes haben und im Modell in die Mitte der Masse kommen. Ist das Modell vollendet, so wird es auf galvanoplastischem Wege mit Kupfer überzogen und zwar, weil es zu gross ist, um in irgend ein Bad gebracht werden zu können, in einzelnen Partien, auf welche auf besondere Weise das Bad aufgebracht wird. Der zu überziehenden Partie gegenüber wird eine starke Kupferplatte aufgehängt, die betreffende Partie des Modelles durch einen dichtanschliessenden Wachsdamm umgrenzt, der bis an die Ränder der Kupferplatte geführt wird. Auf solche Weise entsteht ein künstliches Gefäss, dessen eine Wand die Kupferplatte, die andere die zu überziehende Partie und dessen Seitenwände vom Wachsdamm gebildet werden. Dieses Gefäss wird mit Kupfervitriollösung gefüllt, die Kupferplatte mit dem positiven, die Oberfläche des Modelles dagegen mit dem negativen Pole verbunden und der Prozess ist im Gange — das Modell überzieht sich mit Kupfer. Auf solche Weise wird nach und nach das ganze Modell mit der Blechhaut überzogen.

Ist die Arbeit soweit gediehen, so folgt das Ausschmelzen des Wachses. Durch die Röhrenleitung des inneren Skelettes wird nun heisses Wasser geleitet, welches durch einige Oeffnungen der Röhren austreten kann und das durch die Wärme geschmolzene Wachs mit sich reissend, irgendwo einen Ausweg aus dem Blechmantel findet, z. B. unten am Postament. Auch bei dieser Operation muss dem Wasser zuletzt Soda zugesetzt werden, um das Wachs völlig zu entfernen. Ist die Kupferhülle völlig leer, so tritt das innen befindliche Kupferskelett seine dritte Rolle an. Es wird mit dem positiven Pole einer Stromquelle verbunden, die Blechhaut dagegen mit dem negativen, darauf die Höhlung mit Kupfervitriollösung gefüllt und nun wirkt das Skelett als Anode, es löst sich langsam auf und seine Atome wandern zur Blechhaut, diese dadurch nach innen bis zu beliebiger Dicke verstärkend. — Das so gewonnene Material steht an Werth noch über der Bronze, weil es chemisch reines Kupfer ist. Ferner ist es äusserst widerstandsfähig. Die einzelnen Schichten können durch angemessene Regulirung des Stromes genau den nöthigen Härtegrad erhalten. Die Kupferblechhaut lässt sich z. B. ganz weich herstellen, während die Verstärkung, wie es nöthig ist, hart hergestellt werden kann und muss.

Die Aufwendung eines bedeutenden Quantums

Abb. 424.



Gesammtansicht der Fleischextractfabrik in Fray Bentos, vom Flusse aus gesehen.

Elektricität ist ganz unnöthig, ja sogar schädlich. Den Strom liefert ein einziges grosses Daniell-Element, das aus einem $1\frac{1}{2}$ m hohen Kupfercylinder mit Kupfervitriollösung, Thonrohr und Zink mit Zinkvitriollösung besteht. Bei der Verstärkung der Kupferhaut nach innen fügt man noch ein solches Element hinzu.

Vergleicht man diese Methode der Herstellung plastischer Bildwerke mit den von Alters her ausgeübten, also mit dem Erzguss- oder Treibverfahren, so zeigt sich ein grosser Unterschied zu Gunsten der ersteren. Wir sehen auf dieser Seite grosse Vortheile nach jeder Richtung hin. Wird ein plastisches Bildwerk nach der neuen hier beschriebenen Methode reproducirt oder vielmehr umgewandelt, so fallen eine ganze Menge von Arbeiten, welche ausserdem nöthig wären, weg, so z. B. das Zerschneiden und Abgiessen des Modelles, die Herstellung des Zwischenmodelles, die Herstellung der Sandformen, das Giessen u. s. w. Es wird also sehr bedeutend an Zeit, Geld und Material gespart und die Arbeit dennoch besser und sicherer vollendet. Diese praktische Anwendung der Erfindung, „galvanische Metallniederschläge auf Nichtleitern jeder Art und Form gleichmässig herzuzuellen", hat deshalb die grösste Zukunft. [7095]

Die Fabrikation von Fleischextract.

Von P. M. Grempe.

Mit elf Abbildungen.

Zu den Artikeln, die sich im Laufe der letzten Jahrzehnte in vielen Haushaltungen fast unentbehrlich gemacht haben, gehört auch das Fleischextract. Wenngleich der Verbrauch dieses Extractes von Jahr zu Jahr ganz bedeutend zunimmt, so trifft man doch oft recht eigenthümliche und unzutreffende Ansichten über die Art und Weise der Herstellung dieses Productes an, so dass es sich wohl verlohnt, auf die Fabrikation des Fleischextractes, wie dieselbe in der grössten und ältesten Fleischextractfabrik der Welt, in Fray Bentos, betrieben wird, in allgemeinverständlicher Weise zu sprechen zu kommen, wobei die diesem Aufsatze beigefügten Illustrationen das Verständniss wesentlich erleichtern dürften.

Abb. 425.



Corral mit Schlachtthieren (links vorne die Gas-Reservoire).

Das Verdienst, auf das Fleischextract die Aufmerksamkeit erfolgreich gelenkt und die Herstellung in grossem Maassstabe angeregt zu haben, gebührt dem grössten Chemiker Deutschlands und wohl der ganzen Welt, Justus von Liebig, geboren am 12. Mai 1803 zu Darmstadt, gestorben am 18. April 1873 zu München. Seinen Gedanken, die ungeheuren Viehherden Südamerikas

für die Grossfabrikation von Fleischextract zu verwerthen, nahm der Ingenieur Giebert auf, der, von Liebig und Max von Pettenkofer zuerst in München in die Fleischextractbereitung eingeführt, im Jahre 1864 in Fray Bentos, am linken Ufer des Uruguay in der Provinz Rio Negro des südamerikanischen Staates Uruguay belegen, die erste Fabrik für Fleischextractgewinnung (Abb. 424) gründete. Die wissenschaftliche Leitung übernahmen die beiden eben genannten Gelehrten. Dadurch wurde denn auch der neuen Industrie von vornherein ein so grosses Vertrauen entgegengebracht, dass z. B. das nöthige Capital zum Bau der umfangreichen Anlagen mit Leichtigkeit, und zwar vornehmlich in Deutschland, aufgebracht wurde.

Als die Fabrik an dem nach einem Mönche mit Fray Bentos bezeichneten Orte gegründet wurde, war das Land noch unbebaut; die Bauplätze mussten dem Urboden abgewonnen werden, hügeligen Weiden mit waldartigem Gebüsch, durchzogen von kleinen Nebenflüssen des Uruguay. Bei der Anlage der Fabrik befand sich dort eine kleine Colonie, die sich dann zur Hauptstadt der Provinz (Departement) entwickelte. Diese Stadt hiess noch bis zum vorigen Jahre officiell „Independencia", im Volksmunde jedoch allgemein nach den Werken der Fleischextractfabrik „Fray Bentos". Daher wurde denn auch vor kurzer Zeit seitens der Regierung der Name „Fray Bentos" als amtliche Bezeichnung anstatt „Independencia" eingeführt, so dass jetzt die Departementshauptstadt mit den zehn Minuten entfernt liegenden Liebigwerken den gleichen Namen trägt.

Abb. 426.



Mittelgang der Kühlhalle mit aufgehängten Fleischstücken.

Der Uruguay besitzt bei Fray Bentos noch eine solche Tiefe, dass bei nicht gerade ungünstigem Wasserstande neben grossen Vollseglern auch grössere Ueberseedampfer in den Hafen der Fleischextractwerke einlaufen und hier direct an der Ladebrücke anlegen können. Grosse Dampfer und Frachtschiffe für den Waarentransport auf dem Flusse und die zum Viehtransport benutzten Viehkähne zeigen zur Zeit der Schlachtsaison das Bild eines regen Schiffsverkehrs im Hafen von Fray Bentos.

Bald nachdem das Werk eingerichtet war, konnte schon pro Tag die stattliche Anzahl von zweihundert Ochsen geschlachtet und verarbeitet werden. In Folge des schnell ganz bedeutend steigenden Consums von Fleischextract machten

sich jedoch bald Erweiterungen der Anlage nöthig.

Heutzutage zählt Fray Bentos als Stadt, die natürlich im wesentlichen von den Beamten und Arbeitern mit ihren Familien und den deren Bedürfnisse befriedigenden Gewerbetreibenden u.s.w. gebildet wird, etwa 5000 Einwohner. Die Anlagen von Fray Bentos haben also für den genannten Ort etwa die Bedeutung, welche die Werke des Kanonenkönigs Krupp für die Stadt Essen haben.

Abb. 427.



Ein Theil der Fleischextractfabrik mit Fleischschneide-Maschinen.

Argentinien mit seiner Hauptstadt Buenos Aires bildet das gegenüber liegende (flachere) Ufer des Uruguay. Die Hauptstadt Uruguays, Montevideo, sendet Flussdampfer nach Buenos Aires in 10—12 Stunden, von Buenos Aires den Uruguay hinauf nach Fray Bentos gelangt man in etwa der gleichen Zeit.

Zur Fleischextractfabrik gehören jetzt mehr als 200 000 ha (36—37 Quadratmeilen Landes), theils als Eigenthum, theils durch langjährige Contracte für den Zweck des Unternehmens gepachtet. Die in einer Saison von der Compagnie geschlachteten Ochsen repräsentiren je nach den Viehpreisen einen Werth von ungefähr 10—15 Millionen Mark. Da während der Campagne täglich bis zu 2000 Stück Rinder geschlachtet werden, reichen die auf den eigenen Weiden der Gesellschaft gezüchteten Viehherden bei weitem nicht aus, obwohl sich der eigene Viehbestand der Compagnie nach Schluss des letzten Schlachtjahres auf nahezu 100 000 Stück Rindvieh belief. Daher werden auch geeignete Schlachtthiere in ganz Uruguay und in den umliegenden Staaten aufgekauft. Aus ferneren Gegenden treibt man die erstandenen Herden allmählich und langsam unter aller Schonung nach Fray Bentos. Hier erhalten sie vor der Schlachtung noch einige Tage volle Ruhe auf prächtigen Weiden, dann erfüllt sich ihr Geschick: die „Corrals", grosse Einzäunungen, deren erste 5000 Ochsen fassen kann, nehmen sie auf. Aus dem ersten Corral (Abb. 425) treiben die berittenen Gauchos (Viehtreiber) die Thiere nach und nach in die folgenden, immer kleiner werdenden, bis sich der letzte Weg so verengt, dass nur wenige Thiere neben einander gehen können. In den letzten kleinen Corral werden jedesmal 10—20 Rinder eingetrieben.

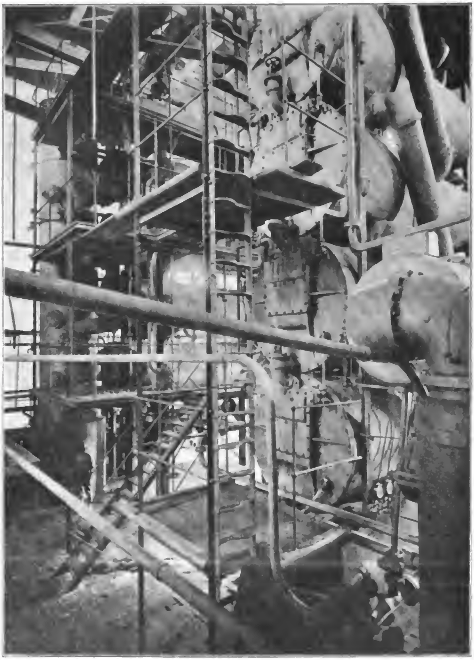
Das Schlachten geschieht mittelst des Genickfanges. Das Wichtigste in dieser Hinsicht ist,

dass das mit dem Lasso aus der Masse der sich im letzten Corral zusammendrängenden Thiere herausgegriffene Todesopfer nicht, wie sonst meist, von einem berittenen Gaucho nach dem Schlachtkarren vorgezerrt wird. Dies Geschäft ist vielmehr an eine Dampfwinde abgegeben und dadurch beschleunigt und vereinfacht worden. Die eigentliche Schlachthalle ist den Blicken der Thiere entzogen; sie werden deshalb auch im letzten Corral nicht besonders geängstigt, um so mehr, als das Abfangen mit dem Maschinenlasso sowohl wie auch der Genickfang sehr schnell ausgeführt wird.

Auf der „Playa", der eigentlichen Schlachthalle, erhält das Thier zunächst den Bruststich und blutet aus. Dann erst wird es enthäutet und zerlegt, was mit erstaunlicher Geschwindigkeit geschieht.

Neben der Schlachthalle befinden sich die mit sauberen Mettlacher Platten gepflasterten Riesenhallen, in denen das Fleisch zum Kühlen aufgehängt wird. Sie können das Fleisch von etwa 2000 Ochsen aufnehmen. Alle diese Arbeiten werden mit der peinlichsten Reinlichkeit vorgenommen.

Abb. 428.



Eindampf-Apparat in der Fleischextractfabrik.

Neben dem Schlachthof und der eigentlichen gewaltigen Extractfabrik, in welcher das Fleisch extrahirt wird, haben die Fray Bentos-Werke noch zwei grosse Conservenfabriken, eine für Büchsenconserven (Zungen, Corned beef u. s. w.), eine andere für getrocknetes Fleisch (Charque, Tasajo), eine grosse „Graseria" zur Gewinnung und Reinigung des Talges, eine andere Graseria (Fettschmelze) zur Gewinnung von Speisefett, eine besondere Fettextractionsfabrik, ferner eine grosse Abtheilung für das Dämpfen und Trocknen der Abfälle auf Dünger („Guano"), eine Trockenanstalt für Fleischmehl, eine Abtheilung für Knochenverarbeitung, eine Abtheilung für das Salzen und Conserviren der Häute, eine Darmwäscherei, eine grosse Dampfmühle für das Mahlen von Fleischmehl (ausgezeichnetes Viehfutter), Guano und Knochenmehl. Ferner gehören zu einer solchen Anlage eine grosse Maschinenwerkstatt mit Eisengiesserei, eine Klempnerei, Tischlerei und Kistenfabrik, eine Böttcherei, eine Gasfabrik und ein Elektricitätswerk. Die eigentliche Fleischextractfabrik und einige andere Abtheilungen empfangen ihren Dampf

aus dem Centralkesselhause, das 14 grosse Kessel mit je zwei Feuerungen enthält. Eine gleiche Anzahl grosser Kessel dient dem Bedarf der anderen Abtheilungen.

Die Häute gelangen nach genügender Reinigung von etwa noch anhaftenden Fleischtheilen in umfangreiche Salzlaugereservoirs und von da in die Salzabtheilungen des grossen Häutehauses. Sie werden in ganzen Schiffsladungen nach Europa versandt.

Zu dem Zerlegen der Thiere in der Schlachthalle brauchen die hierauf eingearbeiteten Männer nur je 15—20 Minuten Zeit. Das Fleisch hängt dann erst während genügender Frist in den Kühlhallen, bevor es in die Fleischextractfabrik zur Verarbeitung kommt. Die Abfalltheile werden mittelst Wagen, die auf Gleisen laufen, in die verschiedenen Abtheilungen befördert. Dort werden sie in grossen eisernen Kesseln, deren jeder die Rückstände von mehr als 100 Ochsen fasst, mehrere Stunden mit Dampf gekocht, um, nachdem der hierbei ausschmelzende Talg zur Raffination in die dazu bestimmten Behälter geflossen ist, zu Düngemehl verarbeitet zu werden.

Die grossen Röhrenknochen und grösseren Rippen der geschlachteten Thiere werden frisch ausgelesen und wandern in eine besondere Werkstätte. Aus den abgesägten Röhrenknochen wird das Mark zur Gewinnung eines besonders feinen Speisefettes ausgespritzt; die Knochen selbst werden nach weiterer Behandlung für Drechslereien u. s. w. nach Europa verschifft. Nur die kleineren Knochentheile werden zu Knochenmehl verarbeitet.

Unsere Abbildung 426 zeigt z. B. den Mittelweg einer Kühlhalle, die gerade mit aufgehängten Rippenstücken (Mantas) gefüllt ist. Das volle Abkühlen des Fleisches erfordert je nach der Jahreszeit und Witterung verschieden lange Zeit. Ist das Fleisch genügend abgekühlt, so wird es mittelst besonderer Transportvorrichtungen in die eigentliche Extractfabrik gefahren.

Hier wird das Fleisch zwecks möglichst feiner Zerkleinerung erst durch eine Batterie „Grobschneider“ geschickt, um dann in die grossen „Feinschneider“, die in langer Reihe oberhalb der Kochpfannen aufgestellt sind, zu gelangen (Abb. 427). Das auf diese Weise mit den maschinellen Vorrichtungen fein zerkleinerte Fleisch kommt jetzt in die grössten Kochtöpfe der Welt, riesige Pfannen, die je 6000—7000 kg Fleischbrei aufnehmen können. Es wird nun genau nach dem bewährten Verfahren, das J. von Liebig,

Abb. 429.



Fertigmachen des Fleischextractes in der Fabrik.

M. von Pettenkofer und Ingenieur Giebert für die Liebig-Compagnie ausgearbeitet haben, auf Extractbrühe verkocht. Die erhaltene Fleischbrühe wird in grosse Klärpfannen und von da durch Pumpen in die Abtheilung für Vacuumconcentration geleitet (Abb. 428). Batterien von Vacuumapparaten (Vorrichtungen, in denen das Eindampfen unter Luftverdünnung vorgenommen werden kann) sind für den Zweck besonders construirt, die Fleischbrühe bei niedriger Temperatur auf hohe Concentration bringen zu können.

Ist dieses erreicht, so lässt man die Brühe durch eine Batterie Filterpressen in grosse Reservoire der Abtheilung für das Fertigmachen des Extractes fliessen. In gleichartiger Weise wie in der Zuckerindustrie dienen für das Fertigmachen der dicken Brühe andere Apparate, wie für das Concentriren der dünnen Brühe. Durch grosse Verdampfflächen und Rührvorrichtungen (Abb. 429) wird ein schnelles und gleichmässiges Verdampfen des Wassers bei niederer Temperatur auch in dem bereits dickeren Extracte erreicht, und bald hat dieses so behandelte Extract die Consistenz eines dicken Honigs.

In den Pfannen wird sorgfältig das Fett und der Schaum von der Brühe abgeschieden. Das sorgfältige Abscheiden dieser Bestandtheile ist für die Gewinnung eines wirklich guten Fleischextractes äusserst wichtig. (Schluss folgt.)

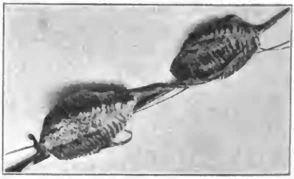
Unsere Gottesanbeterin in der Neuen Welt.

Von Professor Karl Sajó.

Mit zwei Abbildungen.

Der Tauschverkehr in Lebewesen zwischen der Alten und der Neuen Welt bietet neben sehr traurigen Ereignissen auch manches harmlos Interessante. Im allgemeinen ist es auffallend, dass Amerika viel mehr Insekten aus Europa bekommt, als Europa von Amerika, obwohl die zu uns aus der Neuen Welt anlangenden Landwirthschaftsproducte bedeutend grössere Massen ausmachen, als das Wenige, was wir in die Vereinigten Staaten einführen. Wahrscheinlich rührt dieses auch von dem Umstande her, dass Amerika bis in die letzte Zeit viel mehr **lebendes Pflanzenzuchtmaterial** aus Europa bezogen hat, als umgekehrt. Es ist schon viel über diese merkwürdige Erscheinung geschrieben worden, und es ist möglich, wie es Viele annehmen, dass dabei tiefliegende, aber bisher nicht ans Tageslicht gezogene Ursachen mit im Spiele sind. Von den meisten Forschern, die sich mit der geographischen Verbreitung der Thiere und Pflanzen befassen, wird als Thatsache anerkannt, dass im allgemeinen die Wanderrichtung der Lebewesen von Osten nach Westen gerichtet ist und dass diejenigen Arten, welche von Osten nach Westen wandernd sich neue Heimstätten erobern, viel günstigere Lebensverhältnisse zu finden und sich viel mehr auszubreiten pflegen, als diejenigen, die umgekehrt von Westen nach Osten reisen. Es ist wahr, dass sich die meisten Insekten, die bisher von uns in die transatlantische Union eingeführt worden sind, sich dort meistens sehr wohl befinden und einige sogar unerhörtes Glück machen. Wir haben schon einige Male über diesen Gegenstand gesprochen, und haben auch gezeigt, dass sich z. B. der Schwammspinner *(Ocneria dispar)*, der Ulmenkäfer *(Galeruca xanthomelana)* und andere in der Neuen Welt deshalb so fürchterlich vermehren, weil sie dort keine energischen natürlichen Feinde haben. Sie sind eben still für sich hinübergeschlichen und haben ihre Parasiten klugerweise zurückgelassen. Wenn wir nun diese Sachlage genauer in Augenschein nehmen, so werden wir vielleicht der Lösung der Frage sehr nahe kommen. Die Alte Welt ist überhaupt früher besiedelt gewesen als der nordamerikanische Continent, und es ist

Abb. 430.



Eierlagen der *Mantis religiosa.*

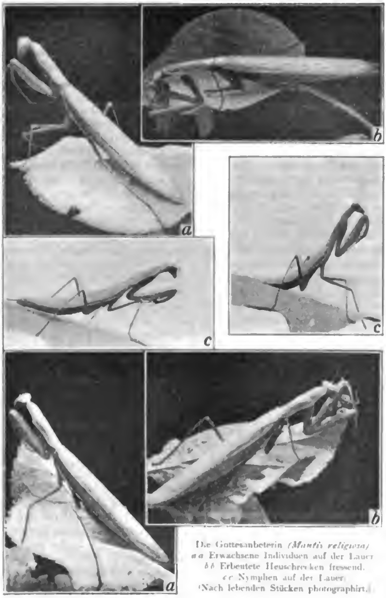
auch natürlich, dass sich der Kampf ums Dasein in den früher bevölkerten Gebieten viel früher und ärger gestalten musste. Wir sehen das ganz gut auch in dem Schicksale des Menschengeschlechtes ausgeprägt. In der Wuth des thierischen Kampfes retteten sich viele Formen in noch wenig besiedelte Theile der Erde, während ihre zurückgebliebenen Brüder oft spurlos untergingen, weil ihnen in ihren älteren Heimstätten aus der Unzahl der Lebewesen erpichte Verfolger entstanden sind. So sehen wir denn auch heute noch, dass die aus den abgelebten, weil abgehetzten, grossen Centren der organischen Welt in noch jungfräulichere Gegenden wandernden Arten thatsächlich besser daran sind, als diejenigen, welche in die alten Kampfstätten, nicht selten gänzlich verändert, zurückwandern. In der Alten Welt, in Asien und Europa, giebt es z. B. mehr parasitische Insekten und — wie es scheint — durchtriebenere als in Nordamerika. Auch bei den Menschen entwickelten sich in den östlichen alten Heimstätten die ärgsten Feinde; die meisten Krankheiten haben dort ihre

Wiege und auch höhere Feinde des Geschlechtes entstanden dort zuerst.

Dass sich die Sache wirklich so verhält, dafür spricht, dass die ost-westliche Wanderrichtung keine ausnahmslose Regel ist. Organismen, die zufällig bei uns keine Feinde finden, können sich, auch aus Amerika kommend, wunderbare Geltung in der Alten Welt verschaffen; namentlich Pilze (z. B. der wahre und der falsche Mehlthau, eine Anzahl andere Weinstockkrankheiten, die Kartoffelseuchenpilze), ferner die Reblaus, die alle aus der Neuen Welt, also aus Westen in die östlichen Welttheile gewandert sind.

Wir haben anfangs erwähnt, dass neben vielen traurigen Ein- und Ausschleppungsfällen auch harmlose und hin und wieder auch nützliche vorkommen. Zu den letzteren gehört die jüngstens erfolgte Einbürgerung unserer **Gottesanbeterin** *(Mantis religiosa)* im Staate New York. Diese Art wurde im Herbst 1899 vom Mikroskopiker F. **Atwood** in der Umgebung von Rochester bemerkt, später auch bei Charlotte und Summerville. Anfangs glaubte man, dass die in den südlicheren Staaten der Union heimische *Stagmomantis carolina* sich durch Acclimatisirung den Aufenthalt in den nördlicheren Gegenden möglich gemacht habe. Später zeigte es sich aber, dass es die in Europa am meisten verbreitete Art ist. Da die Mantiden ausschliesslich nur Insekten fressen, haben diesmal die Amerikaner ausnahmsweise eine unschädliche Species aus Europa bekommen, und könnte sie sich stark vermehren,

Abb. 431.



Die Gottesanbeterin *(Mantis religiosa)*
a a Erwachsene Individuen auf der Lauer
b b Erbeutete Heuschrecken fressend.
c c Nymphen auf der Lauer.
(Nach lebenden Stücken photographirt.)

was in den europäischen Fundstätten nicht zu geschehen pflegt, so würde sie sogar zu den bedeutenden Nützlingen gehören. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Gottesanbeterin in **Eiform** in die Neue Welt hinausgelangt ist. Ihre Eier sind in ziemlich grossen, ovalen Klumpen (in den sogen. „Ootheken") vereinigt und diese werden hauptsächlich an Pflanzenstengeln und Blättern befestigt. Eine sehr gute Photographie der Ootheken finden wir in Abbildung 430 reproducirt. Herr **Slingerland**, der diese Photographie in einer Abhandlung kürzlich veröffentlicht hat, besorgte noch eine Reihe anderer Aufnahmen, die wir hier ebenfalls (Abb. 431) vorführen und die uns dieses interessante Thier in verschiedenen Stellungen zeigen.

Mantis religiosa kommt im nördlicheren Europa kaum vor. Unter den 48., 49. und 50. Breitengraden lebt sie, da sie intensive Sonnenwärme liebt, hauptsächlich an südlichen Hügel- und Bergabhängen, oder am Fusse solcher. Da an solchen Orten zumeist Weingärten angelegt sind, so sagt man, dass die Gottesanbeterin eine Vorliebe für den Weinstock habe, und wo sie vorkommt, reifen auch die Trauben noch gut. Zu den nördlichsten Fundstellen gehört Havre in Frankreich und Ungvár in Ungarn. Am letzteren Orte kommt sie an mit Pflanzen bewachsenen Felsenpartien und an Rainen zwischen den Weingärten stellenweise in grosser Anzahl vor. Weiter nördlich habe ich sie in Ungarn nicht gefunden. Weiter unten, in Central-Ungarn, lebt sie schon im ebenen Steppengebiete. In Deutschland findet

man sie im Rheinthale, von Basel aufwärts, etwa bis Freiburg in Baden.

Diese Art ist zugleich eine Mimetin. Solange die Gräser grün sind, ist sie ebenfalls grün; versengt die südliche Sonne den Rasen, so verändert auch die Gottesanbeterin ihr Kleid in ein fahles bräunliches Gelb. Ihre grüne Farbe stammt wahrscheinlich von Blattgrün. Wenn sie auch zu diesem Zwecke keine Pflanzentheile frisst, so kann sie diese Farbe doch von Insekten bekommen, in deren Magen und Körpersäften Chlorophyll vorhanden ist. [7535]

RUNDSCHAU.

In einer meiner letzten Betrachtungen habe ich die Ansicht ausgesprochen, dass es in unserer schreiblustigen Zeit nicht wenige Leute geben mag, deren gedruckte Ergüsse ausser von ihnen selbst nur noch von dem Setzer gelesen werden. Auf den ersten Blick mag das als ein recht trauriges Loos erscheinen, aber es hat doch auch seine grossen Vortheile. Wenn z. B. Niemand meine Rundschau-Aufsätze lesen wollte, so würde mein Vergnügen, meine Gedanken zu Papier zu bringen, kaum geschmälert werden, gleichzeitig aber wäre mir die Kritik erspart, welche ich stets über mich ergehen lassen muss. Nun ist ja freilich diese Kritik meist wohlwollend genug, nicht selten sogar geradezu schmeichelhaft; auch kann ich nicht wie jener berühmte Gelehrte (ich glaube es war Hegel) von mir klagen, dass nur Wenige mich verstanden und diese Wenigen missverstanden hätten. Aber hin und wieder muss ich doch einsehen, dass es mir nicht gelungen ist, das was ich dachte, so gut in mein geliebtes Deutsch zu übertragen, dass es wirklich auch in dem Sinne verstanden wurde, in dem es gemeint war.

Da habe ich z. B. vor einigen Wochen meine Gedanken über den photographischen Gummidruck zu Papier gebracht und in Folge dessen nicht Wenig über mich ergehen lassen müssen. Anfragen und Bemerkungen, Zusätze und Commentare, mündlich und schriftlich regneten mir nur so ins Haus. Da waren zunächst die Leute, die geradezu empört waren, dass ich es gewagt hatte, über den Gummidruck nachzudenken. Und ich hatte es doch gar nicht böse gemeint. Aber manche Photographen halten es mit dem Gummidruck, wie die Wagnerianer mit ihrer Musik. Ein solcher sagte mir einmal, als ich erörtern wollte, welche Theile einer Wagnerschen Oper mir gefallen hätten und welche nicht, indem er die Hand erhob, wie ein Hoherpriester, der dem Heiden den Eintritt ins Allerheiligste verwehren will, mit strenger Stimme: „Keine Profanation, wenn ich bitten darf!" So ist bei gewissen Leuten auch der Gummidruck ein Glaubensbekenntniss geworden, welches sich der Kritik entzieht. Mit solchen Fanatikern ist natürlich nicht zu reden.

Dann waren da die Leute, welche glaubten, ich gehöre zu Denen, die sich über das Auftauchen und Ueberhandnehmen des Gummidruckes grämen und härmen und in ihm den Untergang der schönen Errungenschaft der Photographie erblicken. Solche Leute drückten mir mehr oder weniger ernsthaft ihr Beileid und ihre Sympathie aus, indem sie mitunter andeuteten, dass ich doch wohl zu schwarz sähe — wie jene treuen Leser des *Prometheus*, die sich nach reiflicher Erwägung des Falles zusammenthaten und mir eine gemeinsame Ansichtspostkarte schickten, auf welcher ausser ihren Unterschriften nur die Worte standen: „O diese Gummidrucker!"

Endlich kommen, als dritte Kategorie, die Leute, die mir klipp und klar erklärten: Du sprichst von Dingen, die mir unbewusst! Denn, so erstaunlich es klingen mag, es giebt auch solche Leute. Es giebt wirklich Leute, welche gar nicht wissen, was Gummidruck ist und sich gekränkt fühlen, dass ich bei Abfassung meiner Rundschau die Kenntniss desselben als selbstverständlich voraussetzte. Der Vorwurf dieser Leser ist mir, ich will es gleich gestehen, am meisten zu Herzen gegangen. Denn so ein Irrthum sollte einem alten Rundschau-Schreiber nicht passiren.

Nun, ich will Alles wieder gut machen und damit beginnen, dass ich ein Geständniss ablege, welches für alle drei Kategorien meiner Kritiker etwas Tröstliches haben muss. Wie nämlich einst Correggio ausrief: „Anch' io sono pittore!", so kann ich von mir sagen: Auch ich bin Gummidrucker!

Aus diesem Bekenntniss wird, erstens, Kategorie 1 meiner Kritiker entnehmen, dass ich in meiner früheren Rundschau gewiss nicht habe den Gummidruck schlecht machen wollen, denn dann hätte ich mich in mein eigenes Fleisch geschnitten; zweitens wird Kategorie 2 sich sagen, dass ich doch wohl nicht gar so tragisch über die Zukunft der Photographie denke, denn sie halten mich gewiss nicht für fähig, an ihrem Untergange mitzuarbeiten und endlich wird, drittens, Kategorie 3 mir das Zutrauen schenken, dass ich genug vom Gummidruck verstehe, um ihren Wissensdurst zu stillen. So hoffe ich mit allen meinen Kritikern wieder in Frieden und Freundschaft zu kommen.

Um nun auf den Gummidruck selbst zu kommen, so sei zunächst gesagt, dass diese neue Errungenschaft eigentlich etwas Uraltes ist. Die Begründer der Photographie, Fox Talbot, Poitevin und viele Andere haben sich damit beschäftigt und der grosse Commentator der Photographie, Eder in Wien, hat sich mit einer wahrhaft classischen Arbeit über dieses ganze Gebiet der Photographie schon vor langen Jahren die Sporen verdient. Es handelt sich um nichts Anderes, als um dasselbe Princip, welches auch dem Pigmentdruck und fast allen photomechanischen Verfahren zu Grunde liegt, um die Thatsache nämlich, dass Gemische von Bichromaten mit colloidalen Substanzen, wie Leim, Gelatine, Gummi u. s. w. lichtempfindlich sind und bei der Belichtung unter Reduction der Chromsäure zu sogenanntem Chromsuperoxyd (Chromichromat) ihre Löslichkeit in Wasser verlieren. Versetzt man solche Gemische mit Pigmenten irgend welcher Art, bestreicht mit der Mischung Papier und belichtet nun unter einem Negativ, so verlieren die vom Lichte getroffenen Stellen ihre Löslichkeit, bleiben beim nachherigen Waschen auf dem Papier sitzen und halten natürlich auch die Farbe fest, während dieselbe an den vom Lichte nicht getroffenen Stellen abschwimmt.

Allen diesen Verfahren ist nun der Fehler gemeinsam, dass sie harte Bilder ohne Mitteltöne und Uebergänge geben. Fargier war der Erste, der den Grund dieses Fehlers entdeckte. Derselbe liegt einfach darin, dass das Bild in der auf das Papier gestrichenen Schicht, dieselbe mag noch so dünn sein, von oben nach unten hin entsteht. Während nun die tiefsten Schatten bis zum Papier durchwachsen und dann auf diesem festkleben, liegt unter den Halbtönen, die noch nicht so weit gekommen sind, noch eine unbelichtete, lösliche Schicht. Beim Waschen löst diese sich auf, der darüber liegende belichtete Antheil verliert seinen Zusammenhang mit dem Papier und schwimmt ebenso wie die Lichter herunter, ohne zur

Geltung kommen zu können. Auf Grund dieser Erkenntniss entstand der heutige Pigmentdruck, das feinste und vollkommenste aller photographischen Copirverfahren, bei welchem die belichtete Schicht umgekehrt und mit der Oberseite auf einer neuen Unterlage befestigt wird, ehe man zur Entwickelung schreitet. Dann sind die Halbtöne natürlich befestigt und bleiben auf das Vollkommenste erhalten.

Die Einführung des Pigmentdruckes hatte zur Folge, dass man die unvollkommene ältere Form des Verfahrens fast vergass, ausserdem aber auch das, dass man als Klebemittel für die Pigmente nur noch die Gelatine benutzte, weil diese in kaltem Wasser überhaupt unlöslich ist und daher gestattet, das belichtete Bild nass zu machen und auf der neuen Unterlage zu befestigen, ehe man mit dem eigentlichen Lösungsmittel, nämlich dem warmen Wasser, an dasselbe herangeht. Gummi dagegen gestattet eine solche Behandlung nicht, weil die Ablösung der Halbtöne schon in dem kalten Wasser beginnen würde, noch ehe man mit ihrem Aufkleben fertig wäre.

Im Laufe der Zeit hat es freilich nicht an Stimmen gefehlt, welche den alten Gummi-Bichromat-Process wieder in Erinnerung brachten und seine Ausübung ist wohl nie ganz ausgestorben, aber man benutzte ihn nur da, wo es, wie z. B. bei Strichreproductionen, auf die Bildung von Halbtönen nicht ankam.

Allerdings thut man dem Gummidruck Unrecht, wenn man sagt, er gebe gar keine Halbtöne. In dieser Strenge würde die Angabe nur zutreffen, wenn das Papier eine Unterlage von idealer Ebenheit wäre. Das ist es aber nicht, sondern jedes Papier hat ein Korn und dieses bewirkt, das die aufgestrichene Gummi-Pigment-Chromat-Schicht verschieden dick ist. Wo nun die Schicht dünn ist und die Halbtöne nicht zu zart, da werden auch sie am Papier haften, aber unterbrochen von unendlich feinen weissen Pünktchen. Nur in den höchsten Lichtern wird die Schicht ganz abschwimmen, nur in den tiefsten Schatten wird sie geschlossen haften bleiben. In seiner praktischen Durchführung besitzt somit der Gummidruck doch eine gewisse Scala von Halbtönen, die aber viel kürzer und beschränkter ist, als die jedes anderen photographischen Verfahrens. Von allen photographischen Copirverfahren giebt der Gummidruck die Feinheiten des Negativs am ungetreuesten wieder, man darf also wohl sagen, dass er, lediglich vom Standpunkte einer technischen Methode betrachtet, das unvollkommenste aller Copirverfahren ist.

Der Gummidruck wäre daher auch sicher in dem bescheidenen Winkelchen geblieben, in welches ihn die Photographie gestellt hatte, wenn nicht besondere Umstände ihn ans Tageslicht gezogen und zum Alpha und Omega einer neuen Schule gemacht hätten. Das sehr berechtigte Streben namentlich der Amateurphotographen, die Photographie nicht als mechanisches Abbildungsverfahren, sondern als künstlerisches Ausdrucksmittel zu handhaben, führte dazu, dass man in einer Zeit, wie die unsere, in der auch in der Malerei das Silhouettenhafte vielfach zu Ehren gekommen ist, den Gummidruck wieder hervorholte und gerade wegen seiner engbegrenzten Scala von Halbtönen auf den Schild hob. Durch den Gummidruck wurden photographische Bilder erhalten, welche sich in ihrer schattenhaften Erscheinung, in ihrer Unterdrückung aller Details, in ihrem Mangel an Contrasten gewissen modernen Bildwerken sehr wohl an die Seite stellen liessen und, auf ganz bestimmte Vorwürfe angewandt, künstlerisch viel höher standen, als die allermeisten Photographien, welche in etwas philiströser Weise die Wahrheit, aber auch Nichts als die Wahrheit sagen. Gerade darin liegt der Fehler der Photographie, dass sie die Natur so erschöpfend abbildet, dass der Phantasie des Beschauers kein Raum mehr bleibt, sich selbst noch Etwas hineinzumalen.

Nun wäre es aber traurig, wenn die Kunst kein anderes Mittel besässe, die Gedanken des Beschauers eines Bildwerkes anzuregen, oder, wie man es zu nennen pflegt, Stimmung auszudrücken, als die Verschwommenheit. Diese ist ein gutes Mittel zum Zweck für einzelne Vorwürfe, für die allermeisten ist sie es nicht. Und wie in der Malerei die Schule, die Alles nur wie im Nebel verhüllt malen wollte, nicht hat zur unumschränkten Herrschaft kommen können, so war das auch dem Gummidruck in seiner alten Form, wie ihn die Franzosen — Rouillé-Ladevèze, Demachy u. A. — wieder zu Ehren gebracht hatten, nicht beschieden. Es war der Wiener Schule von Kunstphotographen — Kühn, Henneberg, Watzek, Philipp von Schoeller u. A. — vorbehalten, dem alten unvollkommenen Verfahren eine neue Form und damit erhöhte Lebensfähigkeit zu geben. Damit kommen wir zu dem modernen oder „Combinations“-Gummidruck.

Es liegt auf der Hand, dass ich je nach der Menge Farbstoff, welche ich meinem lichtempfindlichen Gummigemisch zusetze und je nach der Zeit, während welcher ich dasselbe belichte, entweder sehr dunkle Bilder mit sehr schweren Schatten, oder auch ganz blasse, gewissermaassen hingehauchte erhalten kann, die aber das gemeinsam haben werden, dass sie sich nur aus einigen wenigen Tönen zusammensetzen. Wenn ich aber zwei oder mehr solcher Bilder über einander lege, so wird das Zarte da fortfahren, wo das Tiefe aufgehört hat, ich werde mit anderen Worten eine reichere Tonscala erhalten, die ich dadurch ganz nach Belieben verlängern oder verkürzen kann, dass ich mehr oder weniger verschiedene Bilder in grösserer oder geringerer Anzahl über einander lege. So wird dem Gummidruck auf einem Umwege das zu Theil, was ihm von Hause aus fehlt, nämlich eine reiche Abstufung von Licht und Schatten. In dieser neuen Form ist der Gummidruck den anderen photographischen Copirprocessen ebenbürtig, vorausgesetzt, dass er in technisch vollkommener Weise ausgeübt wird.

Freilich erreicht man im Combinations-Gummidruck erst in mehrfacher Wiederholung des Verfahrens das, was uns die älteren wohlbekannten photographischen Copirprocesse auf einen Schlag geben. Man hat dabei nicht nur die Mühe, das fertige, entwickelte und getrocknete Bild immer wieder mit Farbe bestreichen, trocknen, belichten und entwickeln zu müssen, sondern man erlebt auch, dass das, was sich theoretisch so leicht sagen lässt, nämlich das Uebereinanderlegen von vier, sechs, acht oder mehr Bildern auf einem und demselben Stück Papier, welches dabei immer wieder mit Wasser durchweicht und aufs Neue getrocknet wird, technisch gar nicht so leicht durchzuführen ist. Denn schon das ist nicht leicht, das Papier immer wieder genau in gleicher Weise auf das Negativ zu legen und noch viel schwieriger ist es, ungleiche Dehnungen und Contractionen des Papieres beim Benetzen und Trocknen zu vermeiden. Und wenn man es auch mit allerlei Kunstgriffen und mit manueller Geschicklichkeit in der Bekämpfung dieser Schwierigkeiten sehr weit bringen kann, so hat es doch noch kein Mensch fertig gebracht, die verschiedenartigen Bilder, aus welchen ein Combinations-Gummidruck besteht, wirklich mathematisch genau auf einander zu legen. Selbst dem besten Gummidruck haftet daher eine gewisse Verschwommenheit der Conturen an, welche ganz charakteristisch ist und die

Ursache bildet, weshalb der Gummidruck sich im allgemeinen für grössere Bilder besser eignet, als für ganz kleine, welche naturgemäss schärfer in der Zeichnung sein müssen.

Unter diesen Umständen wird man zu der Frage kommen, ob es denn überhaupt lohnt, ein so complicirtes Verfahren zur Erreichung eines Zieles zur Anwendung zu bringen, zu welchem wir mit den altbewährten Verfahren des Silber-, Platin- und Pigmentdruckes ganz ohne alle Schwierigkeiten kommen?

Die Antwort auf diese naheliegende Frage liegt in gewissen Besonderheiten des Gummidruckes, welche ich schon in meiner letzten Rundschau über den Gegenstand mit genügender Vorurtheilslosigkeit glaubte anerkannt und hervorgehoben zu haben.

Weil nämlich der Künstler beim Gummidruck sein Negativ nicht, wie bei den üblichen Verfahren, mit einem Schlage, sondern schrittweise ins Positiv übersetzt, indem er dasselbe aus einzelnen Theilen zusammenfügt, wie ein Baumeister sein Bauwerk aus einzelnen Steinen aufthürmt, so wird ihm Gelegenheit gegeben, während des Baues zu feilen und zu bessern. Wenn ihm nach Vollendung eines Theildruckes hier eine Stelle zu hell, dort eine andere zu dunkel dünkt, so kann er beim nächsten Theildruck diesen Fehler corrigiren. Er kann auch während der Arbeit noch am Negativ allerlei Veränderungen vornehmen, hier Etwas zudecken, dort Etwas aufhellen. Er kann, da das feuchte Bild äusserst verletzlich ist, ganze Theile aus demselben, die ihm für seine Zwecke überflüssig dünken, wegwischen, oder, wenn er einige Fertigkeit als Maler besitzt, mit dem Pinsel in das Bild hineinarbeiten. Und, was die Hauptsache ist, er kann während dieser schrittweisen Entstehung des Bildes die Differenzen mildern oder aufheben, welche notorisch zwischen der Sehweise des photographischen Objectivs und der photographischen Platte und derjenigen des menschlichen Auges bestehen. Im fertigen Bilde fliessen, gerade wegen der leichten Unschärfe der Conturen, alle diese vorgenommenen Aenderungen so vollständig mit dem von der Sonne gezeichneten Bilde zusammen, dass das Ganze einheitlich und wie aus einem Gusse wirkt.

Ich habe vorhin die Entstehung eines Combinationsgummidruckes mit der Erbauung eines Hauses verglichen. Das Gleichniss lässt sich weiterspinnen. Zu einem Hause gehört ein Bauherr, ein Architekt und Baumaterial. Letzteres wird bei der Herstellung einer Photographie von dem lichtempfindlichen Papier dargestellt, der Photograph ist Bauherr und die Sonne der Architekt. Wie es nun aber Architekten giebt, die, wenn ihnen der Bauherr einmal gesagt hat, was er will, sich nicht dreinreden lassen, sondern so bauen, wie es ihnen recht dünkt, so baut auch in den gewöhnlichen photographischen Verfahren die Sonne so wie sie will und lässt sich von dem photographischen Bauherrn keine Vorschriften machen. Im Gummidruck aber spielt sie den gefügigen Architekten, der mit sich reden lässt und während des Baues jede gewünschte Aenderung bereitwilligst vornimmt.

Ob es besser ist, bei einem herrischen oder besser, von einem gefügigen Architekten sich sein Haus bauen zu lassen, das — hängt vom Gummidrucker ab.

WITT. [7696]

* * *

Holzschienenbahnen. Nicht nur Rohrleitungen von grossem Durchmesser für Wasserkraftanlagen stellt man in Amerika noch aus Holz her, kürzlich ist in der Nähe von Quebec in Canada auch eine 50 km lange Eisen-(Holz-)bahn dem Verkehr übergeben worden, deren Gleisschienen von 10 cm Breite und 17 cm Höhe aus Ahornholz gefertigt sind. Die Bahn soll hauptsächlich zur Ausbeutung eines grossen Ahornwaldes, aber auch zur Personenbeförderung und zum Frachtverkehr dienen und wird mit Locomotiven befahren. Wie die *Reform* mittheilt, sollen solche Bahnen mit Holzgleisen in Nordamerika durchaus nicht vereinzelt vorkommen. Sie werden meist mit Heisler-Locomotiven befahren, deren Dampfcylinder nicht parallel zur Längenachse der Locomotive liegen, sondern seitlich des Dampfkessels schräg nach unten gerichtet stehen. Ihre Kolbenstangen versetzen eine unter dem Dampfkessel parallel zu dessen Längenachse liegende Kurbelwelle in Umdrehung, die mittelst Zahnradübertragung die Triebachse dreht, deren Räder ebenso, wie alle Laufräder, mit breiten Reifen auf den Holzschienen laufen. a. [7660]

*

Zu vorstehender Notiz bemerkt der Herausgeber des *Prometheus*, dass er schon im Jahre 1893 zahlreiche, mit Holzschienen betriebene Bahnen in den Urwäldern von Florida gesehen hat, welche dort zum Transport des daselbst gewonnenen Pitchpine-Holzes, sowie der Phosphorite benutzt wurden.

* * *

Bambus-Manna. Neben dem im Innern der hohlen Bambusstengel abgesonderten, schon dem Dioskorides bekannten Tabaschir, welchen die Inder Vansa-Lochana nennen und viel in ihrer Volksmedizin verwenden, einer bis 80 Procent Kieselsäure enthaltenden Concretion, scheidet das Bambusrohr manchmal äusserlich an den Knoten eine Art Manna ab, d. h. einen zuckerreichen Stoff, der zu weisslichen oder bräunlichen Stäbchen von im Mittel 3 cm Länge erhärtet. Im vorigen Jahre, während der grossen indischen Hungersnoth, war diese Absonderung auffallend reichlich und wurde von den Eingeborenen mit Begierde aufgesucht, und es lieferte besonders der in Chanda gezogene *Dendrocalamus strictus* reichliche Mengen dieses Zuckerstoffes, der übrigens nicht Mannit, sondern ein mit dem Rohrzucker identischer, oder nahe verwandter, im gleichen Gewicht Wasser löslicher krystallisirender Zucker zu sein scheint. Er wurde natürlich als Himmelsgeschenk betrachtet, und wahrscheinlich war die Trockenheit, welche die Hungersnoth erzeugt hatte, auch die Ursache dieser ungewöhnlich starken Absonderung des Zuckerstoffes. *(Nature.)* [7675]

* * *

Das weisse Nashorn *(Rhinoceros simus)* befindet sich in Natal und Zululand noch in sehr kleiner Anzahl am Leben; vielleicht sind es nicht mehr als zwanzig Thiere, deren Erlegung nun bei Strafe von 1250—2500 Francs oder Gefängniss für jedes getödtete Stück verboten ist. Diese Thiere scheinen nun dadurch an Sicherheit des Auftretens gewonnen zu haben und kürzlich durchlief ein Bericht die Zeitungen, nach welchem der Gouverneur von Natal an einem Tage zwei kleine Familien, die eine aus fünf, die andere aus drei Individuen, jede mit einem Jungen zu Gesicht bekam, wobei er sich mit seinem Begleiter bei der ersten Familie bis auf 18 m heranschleichen konnte. Dann aber witterten die Thiere die Nähe des Menschen und entflohen. Es ist dies die grösste lebende Nashorn-Art von 4,4 m Körperlänge, wovon fast ein Drittel auf den Kopf kommt. Die Farbe ist übrigens nicht weiss, sondern blassbräunlich bis lichtgrau d. h. nur im allgemeinen heller als bei den anderen zweihörnigen Arten, die Benennung demnach ebenso euphemistisch wie beim sogenannten „weissen“ Elephanten. [7688]

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 606. Jahrg. XII. 34. 1901.

Ueber die Aenderung des Aggregatzustandes von Eisen im Schmelzofen.

Von W. Zöller.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Es soll in der nachfolgenden kurzen Betrachtung auf eine Erscheinung aufmerksam gemacht werden, die wohl in jedem Giessereibetriebe, hauptsächlich demjenigen, der sich des Cupolofens zum Schmelzen bedient, bei dem Uebergang des Eisens aus dem festen in den flüssigen Zustand eintritt, deren Beobachtung aber trotzdem nicht immer möglich ist, so dass die Thatsache selbst nicht als allgemein bekannt angesehen werden darf.

Die Veranlassung zu den nachstehenden Erwägungen ergab sich gelegentlich einer Betriebsstörung in einer grösseren Eisengiesserei. In dieser dient zum Einschmelzen des Roheisens, zu dem noch ein geringer Theil von Eisen-Bruchstücken kommt, ein Cupolofen von der Construction, wie sie Abbildung 432 darstellt. Die Höhe des Ofens von der Herdsohle bis zur Einwurföffnung beträgt 3,5 m. Ein Roots-Blower liefert den zur Schmelzung nöthigen Wind mit einem Druck gleich dem einer Quecksilbersäule von 55 mm Höhe. Dieses Gebläse erlitt nun nach etwa sechsstündigem Schmelzbetriebe einen Defect, der einen weiteren Gang ausschloss, so dass wegen Ausfalles der Winderzeugung auch das Schmelzen eingestellt werden musste. Zu diesem Zweck war es erforderlich, den Ofen, der zur Zeit der Betriebsstörung bis oben hin mit abwechselnden Gichten von Eisen und Koks angefüllt war, sofort gänzlich auszuräumen, da andernfalls, nach dem Erstarren der Massen, die Entfernung derselben aus dem Ofen höchst schwierig, wenn nicht ganz unmöglich gewesen sein würde.

Es ist nun klar, dass in dem Cupolofen, der unten Eisen in flüssigem Zustande enthält, in seinem oberen Theile aber ganz frisch gesetzte kalte Gichten, sich auch eine Zone befinden muss, in der das Eisen einen Uebergangszustand aus dem festen in den flüssigen Zustand aufweist, also theilweise noch ersterem angehört, theilweise aber schon geschmolzen und herabgeträufelt ist.

Da nun interessante Schlüsse von dem Aussehen der dieser Zone angehörenden Stücke auf den Verlauf des Schmelzprocesses nicht ganz ausgeschlossen waren, wurde bei der Räumung des Ofens darauf Bedacht genommen, wenigstens einige von ihnen unverletzt zu erhalten.

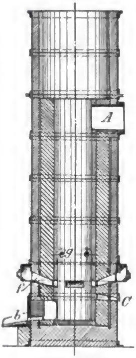
Eine Anzahl der auf diese Weise gewonnenen Exemplare sind in den Abbildungen 433 bis 437*a* dargestellt.

Schon auf den ersten Blick fällt bei allen

ohne Unterschied der wohl nicht erwartete Umstand auf, dass sie ausgeprägte Hohlkörper geworden sind.

Wir wollen uns dieselben zunächst etwas genauer ansehen.

Abb. 432.



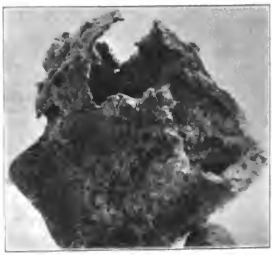
Einfacher Cupolofen.

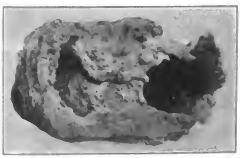
Abbildungen 433 und 434 zeigen uns zwei Ansichten einer Roheisenmassel, die jener Schmelzzone entstammt und recht deutlich den Vorgang des Hohlwerdens demonstrirt. An der oberen Seite in Abbildung 433 ist das Stück von seinem festen Theile getrennt, um die Höhlung besser erkennen zu lassen. Von aussen war dieselbe nur durch eine kleine Oeffnung angedeutet, die in Abbildung 433 an der linken Seite sichtbar ist. Wie aus Abbildung 434 entnommen werden kann, theilt sich die Höhlung in zwei Kanäle, deren Bildung hervorgerufen ist durch das Einwärtsbiegen der schwächeren oberen Wand einerseits in Verbindung mit dem Stehenbleiben eines Steges in der Mitte der Massel andererseits. Die Erklärung dieser Erscheinung wollen wir weiter unten versuchen, dagegen jetzt gleich uns den Stücken Abbildung 435 zuwenden. Aus diesen können wir ersehen, dass nicht nur bei frisch gesetztem Roheisen die erwähnte Formveränderung im Verlauf des Schmelzens vor sich geht, sondern auch bei schon einmal vergossenem Eisen, wie es hier in der Gestalt von zwei ringförmigen Bruchstücken in den Ofen gesetzt wurde. Die Hohlräume dieser beiden Stücke sind ganz besonders charakteristisch; sie dringen tief in das Innere des Körpers ein und sind von einer verhältnissmässig dünnen Wandung umgeben. Diese letztere Bemerkung machen wir auch an den in Abbildung 436 wiedergegebenen Wandungstheilen eines Roheisenstückes, die ebenfalls im Verhältniss zur Stärke des ganzen Körpers, bez. des Hohlraumes, den sie umschlossen hatten, von ganz minimaler Wandstärke sind. Ein weiteres Stück war noch das in Abbildung 437*a* dargestellte cylindrische Eisenbruchstück; dasselbe wies an seiner Oberfläche nur eine sehr geringe Oeffnung von etwa 5 mm Durchmesser auf; es zeigte sich jedoch beim Hineinfühlen mit einem Draht, dass eine den ganzen unteren Theil einnehmende Höhlung in dem Körper entstanden war.

Aus den hier abgebildeten sowie den übrigen noch vorgefundenen Stücken ergab sich demnach ganz unleugbar das Vorhandensein ausgeprägter Hohlräume bei den der Schmelzzone entnommenen Stücken.

Bei der Untersuchung dieser Erscheinung könnte man nun zunächst zu der Annahme gelangen, dass diese Hohlräume nicht den begonnenen Schmelzprozess im Ofen zur Entstehungsursache hätten, sondern lediglich durch ihn sichtbar gemacht wären, indem ja sehr oft Roheisen sowohl, wie Gussstücke Blasen und Höhlungen besitzen. Demgegenüber lässt sich jedoch einwenden, dass die Höhlungen im Roheisen sich meistens schon beim Zerschlagen der ganzen Massel in kleinere Stücke zeigen, indem natürlich der geringste Querschnitt des Eisens dem Schlage am wenigsten widersteht; wenn aber das Stück mit der offenen Höhlung am Ende in den Ofen gelangt, kann sich ein so geschlossener Hohlraum, wie der der Versuchsstücke, ohne besondere Ursache schlechterdings nicht bilden. Ferner ist

Abb. 433 u. 434.





Stücke einer Roheisenmassel nach unterbrochenem Schmelzprocess.

der Umstand beachtenswerth, dass gerade die abgebildeten Theile zum zweiten Male eingeschmolzenen Gusseisens, die ebenfalls Höhlungen aufweisen, in dem beregten Betriebe sehr viel vorkommen, aber nie einen Hohlraum aufweisen.

Zudem wäre es ein recht merkwürdiger Zufall gewesen, wenn gerade diejenigen Stücke, die im Uebergangsstadium dem Ofen entnommen wurden, besonders zahlreich mit Höhlungen ausgestattet gewesen wären.

Es bleibt somit nur noch die Annahme übrig, dass die Bildung der Hohlräume beim schmelzenden Eisen nicht auf die versuchte Weise ihre Erklärung finde, vielmehr in dem eigentlichen Schmelzvorgange ihre natürliche Begründung habe. Freilich erscheint es auf den ersten Blick nicht wahrscheinlich, dass das Eisen, dem doch von aussen die Hitze zugeführt wird, zuerst im Innern in flüssigen Zustand übergehe.

Es wurden daher einige Versuchsstücke hergestellt, um zu constatiren, dass dieses eigenthümliche Verhalten des Eisens nicht zufällig hervorgetreten war, sondern ganz willkürlich unter den im Schmelzofen herrschenden oder ähnlichen

Abb. 435.



Ringförmige Eisenbruchstücke nach unterbrochenem Schmelzprocess.

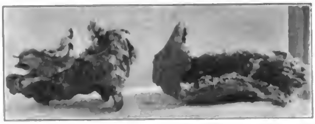
Verhältnissen, so oft man wollte, zur Erscheinung gebracht und beobachtet werden konnte.

Wenn man den Schmelzvorgang des Eisens im Cupolofen durch ein Glas betrachtet, wie es an den Windformen, d. h. den Einführungsöffnungen für die eingeblasene Luft, angeordnet ist, so findet man zunächst die längst bekannte Thatsache bestätigt, dass Gusseisen, also Eisen von hohem Kohlenstoffgehalt, sehr schnell aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand übergeht, d. h. ohne vorher einen teigigen Zustand angenommen zu haben.

Da man jedoch in das Innere des Ofens gerade an den Stellen sieht, an denen der Wind unmittelbar eintritt, so zeigt sich auch sehr deutlich, wie von dem Eisen die Tropfen sich ablösen und gewissermaassen einen Moment im Winde flattern, ehe sie zu Boden träufeln; es demonstrirt sich dadurch die mechanische Einwirkung des Windstromes auf den Eisentropfen. Unter dieser Vorstellung, sowie bei Beachtung der Thatsache, dass der Wind unvorgewärmt, also kühlend, in den Ofen gelangt, könnte man dazu neigen, die Bildung der Hohlräume durch die mechanische, sowie abkühlende Wirkung des Windes zu erklären, indem dieser der Oberfläche des Eisens, die er umspült, Wärme entzieht und sie vor dem Schmelzen schützt.

Jedoch verbietet einerseits der Mangel eines

Abb. 436.



Eine bei begonnenem Schmelzen noch fest gebliebene äussere Form der Roheisenmassel.

teigigen Uebergangszustandes die Annahme einer rein mechanischen Beeinflussung des schmelzenden Eisens durch den Luftstrom; andererseits wird auch die andere Annahme, es seien die Hohlräume durch Abkühlung der Oberfläche des schmelzenden Eisens im Windstrom entstanden, in den folgenden Versuchen nicht bestätigt.

Zunächst sei auf die in den Abbildungen 438 und 439 dargestellten Eisenkörper aufmerksam gemacht. Dieselben sind im Cupolofen zum Schmelzen gebracht und zwar so, dass die Stücke in dem unteren Theile zwischen Koksfüllung lagen, dabei aber das Einblasen von Wind unterlassen wurde. Es war das schmelzende Eisen demnach lediglich dem natürlichen Zuge des Ofens ausgesetzt, durch den schon eine merkliche Abkühlung der Schmelzstücke weniger anzunehmen war. In der Schwierigkeit, den richtigen Zeitpunkt für das Herausnehmen der Stücke aus dem Ofen zu finden, liegt es begründet, dass die beiden Masseln noch nicht so in ausgeprägte Hohlkörperformen übergegangen sind, als die vorher gefundenen. Zudem liess es sich auch nicht vermeiden, dass beim Entfernen aus dem Ofen die vorstehenden, besonders charakteristischen Ränder zerstört wurden. Gleichwohl zeigen beide Abbildungen noch deutlich genug, wie der Kern der Massel gewissermaassen herausgeschmolzen, die Wandung dagegen stehen geblieben ist. Diese Erscheinung ist gleichmässig bei beiden Stücken zu beobachten, sowohl in Abbildung 438, die eine gewöhnliche Roheisen-

Abb. 437.



a Hohlgeschmolzenes Brucheisenstück.
b Windform aus dem Cupolofen.

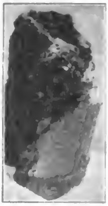
massel darstellt, wie bei dem in Abbildung 439 wiedergegebenen Stück, das vor dem Schmelzen erst von seiner Gusshaut befreit wurde, um den Einfluss derselben und der auf ihr haftenden

Abb. 438.



Eine ohne künstlichen Zug im Cupolofen geschmolzene Massel mit Gusshaut.

Abb. 439.



Eine ohne künstlichen Zug im Cupolofen geschmolzene Massel mit abgehobelter Gussrinde.

sandigen Bestandtheile auszuschliessen. Diese äussere Gusshaut besteht aus sogenanntem abgeschrecktem Eisen, d. h. die äussere Schicht ist wegen der unmittelbaren Berührung mit der kalten Form nach dem Guss schneller abgekühlt, wie der Kern. Da nun beim raschen Abkühlen von Eisen dem Kohlenstoff, wenn man so sagen darf, die genügende Zeit fehlt, sich als Graphit auszuscheiden, so enthält das auf diese Weise „abgeschreckte" Eisen den Kohlenstoff mehr in gebundener Form, als der Kern, d. h. in Legirung mit dem Eisen, während der Graphit nur mechanisch mit dem Eisen gemengt ist. Nun erniedrigt aber, wie festgestellt ist, Kohlenstoff in gebundener Form die Schmelztemperatur des Eisens, so dass man auch aus diesem Grunde erwarten sollte, dass die leichter schmelzbare Kruste eher verschwinden sollte, als der schwerer schmelzbare Kern. Die Stücke Abbildungen 438 und 439, wie später noch zwei andere, zeigen aber deutlich, dass das Vorhandensein der abgeschreckten Schicht keinen Einfluss hat, indem dieselbe bei dem einen fehlt, beide aber gleiche Formbildung nach dem Beginn des Schmelzens zeigen.

Nach alledem müssen wir eine andere Ursache des Hohlwerdens annehmen, als die bisher ins Auge gefasste.

Wir wollen daher, um dieser nahe zu kommen, zunächst noch einige andere Versuchsstücke betrachten, die unter etwas geänderten Bedingungen hergestellt sind.

Es wurden nach einander zwei Roheisenmasseln, zuerst eine gewöhnliche, dann eine solche, von der ringsum 1 cm Eisen herunter gehobelt war, in einen offenen Schmelztiegel gehängt und mit Koksstücken umgeben. Der Tiegel stand nach dem Vorgange des einfachen Tiegelschmelzprocesses in einem mit Koks gefüllten Ofen. Es war durch diese Anordnung erreicht, dass die Lage des Eisenstückes zum Koks analog der im Cupolofen sein musste, dass dagegen das Hinzutreten unvorgewärmter Luft ausgeschlossen war. Abgesehen nämlich von den durch die poröse Tiegelwand etwa eindringenden sehr heissen Verbrennungsgasen erfolgte in diesem Falle der Luftzutritt von oben in den Tiegel. Dabei wärmte sich aber die kalte Luft an den glühenden Koksstücken hinreichend vor, ehe sie an das untere Ende gelangte, an dem naturgemäss die Schmelzung begann.

Die auf diese Weise erhaltenen Stücke sind in den Abbildungen 440 bis 444 wiedergegeben. Die Abbildungen 440 und 441 geben die Ansichten der ersten roh in den Tiegel gebrachten Massel.

Es ist aus beiden Abbildungen mit hinreichender Deutlichkeit die Tendenz des Hohlwerdens beim Schmelzen ausgesprochen; wiederum sind die Oberflächen stehen geblieben, der Kern herausgeflossen. Weit charakteristischer noch sind die Abbildungen 442 bis 444 der zweiten, gehobelt in den Tiegel gebrachten Roheisenmassel. Die ersten beiden geben zwei verschiedene Ansichten des Stückes nach dem Schmelzen. Leider konnte beim Herausnehmen ein Abbrechen der in Abbildung 442 neben der Massel sichtbaren Wandtheile der entstandenen Höhlung nicht verhütet werden; es ist aber auch so hinlänglich klar, dass die äusseren Theile das Bestreben haben, länger fest zu bleiben, als die inneren. In Abbildung 444 ist ein Stück dargestellt,

Abb. 440 u. 441.



Zwei im Tiegel hängend geschmolzene Roheisenmasseln.

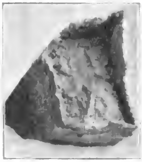
das sich von dem oberen Theil losgelöst hatte und sich auf dem Tiegelboden vorfand. Dasselbe hat die Grösse einer starken Faust und zeigt, wie das Bild erkennen lässt, nur einige ganz kleine Oeffnungen. Bei genauerer Untersuchung stellt sich jedoch heraus, dass das ganze Stück eigentlich nur aus einem Hohlkörper von einer etwa 2 bis

3 mm starken Wandung besteht. Es ist vollständig ohne jeden weiteren Inhalt.

Da nun durch die Versuche hinlänglich festgestellt zu sein scheint, dass mechanische oder

Abb. 442 u. 443.





Zwei im Tiegel hängend geschmolzene, gehobelte Roheisenmasseln. Links daneben abgebrochene Ränder des entstandenen Hohlraumes.

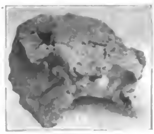
abkühlende Wirkung des Luftzuges nicht Bedingung für die Bildung des Hohlraumes sein kann, wollen wir uns einmal den Schmelzvorgang von einer etwas anderen Seite vergegenwärtigen.

Sowohl beim Schmelzen im Cupolofen mit gewöhnlichem Betrieb, als im Ofen ohne künstlichen Zug, wie auch im Tiegel bei der besprochenen Anordnung, hat der Sauerstoff der Luft ungehindert Zutritt zum hocherhitzten Eisen. Bedingung dafür ist, dass das Eisen nicht an der ganzen Oberfläche von Koks eingeschlossen, vielmehr wie es thatsächlich im Ofen der Fall ist, zwischen Koks und Eisenstücken eingeklemmt an vielen Stellen von einem Luftzwischenraum umgeben ist.

Wenn nun Eisen im glühenden Zustande mit Sauerstoff in Berührung kommt, so bildet sich Glühoxydoxydul. Die Bildung desselben wird an der ganzen Oberfläche vor sich gehen, soweit der Sauerstoff Zutritt zum Eisen hat. Die Folge davon ist also die Trennung des eigentlichen Eisenkernes von der Luft durch eine mehr oder weniger starke Oxydschicht. Die Oxydschicht aber, an und für sich schon nur in hohen Temperaturgraden schmelzbar, wirkt nun ihrerseits oxydirend auf den Kohlenstoff des Eisens, soweit er nicht als Graphit ausgeschieden ist. In Folge dessen wird nun unter der Oxydschicht eine mehr oder weniger starke Schicht entstehen, die ärmer ist an gebundenem Kohlenstoff, als die Hauptmasse im Inneren des Eisens.

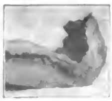
Der Umstand, dass der graphitische Kohlenstoff von dieser oxydirenden Beeinflussung nicht betroffen wird, ist nun ohne Bedeutung für die Höhe der Schmelztemperatur des Eisens, da der Graphit, selbst unschmelzbar und mit dem Eisen nur mechanisch gemengt, sich erst beim Schmelzen desselben der Verbindung, die er als selbständiger Körper mit dem Eisen hat, entzieht. Dagegen erniedrigt im allgemeinen ein Gehalt an fremden Bestandtheilen, die mit dem Eisen legirt sind, die Schmelztemperatur des Eisens; das ist auch besonders von dem gebundenen Kohlenstoffe zu sagen. Umgekehrt können wir daraus schliessen, dass, wenn nach dem oben beschriebenen Vorgang durch den oxydirenden Einfluss der Glüh-Oxydoxydulschicht den äusseren Schichten des Eisens ein Theil ihres gebundenen Kohlenstoffs entzogen wird, dass die dadurch entstandene kohlenstoffärmere Schicht eine höhere Schmelztemperatur wird erfordern müssen. Sie wird aber die Wärme auch in das Innere des Stückes leiten und dort wird schon die niedrigere Temperatur genügen, um den Uebergang in den flüssigen Aggregatzustand zu veranlassen. Tritt dieser Moment ein, so wird sich das flüssige Eisen nun, falls nicht schon durch die Lage des Stückes bedingt ein Ausweg vorhanden sein sollte, einen Weg bahnen, um aus dem Inneren herauszudringen, und zwar wird unter sonst gleichen Verhältnissen dieses meistens entsprechend der Wirkung der Schwerkraft nach unten geschehen. Es wird dabei natürlich noch in Frage kommen, an welchen Stellen eine directe Berührung zwischen Eisen und Koks (Kohlenstoff) stattfindet. An diesen wird nämlich die Oxydation nicht eintreten bez. das Oxyd nachträglich wieder reducirt werden und das Eisen von aussen schmelzen, bis wiederum der Sauerstoff hinzutreten kann und in der beschriebenen Weise seinen Einfluss ausübt. Daher wird die

Abb. 444.



Ein von Abbildung 442 abgeschmolzenes, über faustgrosses, gänzlich hohles Stück.

Abb. 445.



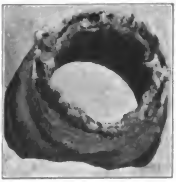
Randstück eines beim Schmelzen entstandenen Hohlraumes.

jedesmal resultirende Form des Stückes im Uebergangsstadium stets eine Function der unmittelbaren Nachbarschaft von Koks, Eisen und Luft im Ofen und deren Wirkungen sein.

Bei einer solchen Auffassung des Schmelzprocesses werden auch die in unseren Abbildungen wiedergegebenen Formen der theilweise

geschmolzenen Stücke nicht mehr unwahrscheinlich, sondern durchaus begründet erscheinen. Betrachten wir daraufhin noch einmal das Stück Abbildung 433 (schräge Seitenansicht) und Abbildung 434 (etwa Querschnitt). An dem oberen Theile (Abb. 433) ist das Stück von dem noch fest gebliebenen getrennt. Es hat in der in Abbildung 433 wiedergegebenen Stellung im Ofen gelegen, so zwar, dass schon der obere Theil von Koks- oder Eisenstücken festgeklemmt war und es unten sich gegen ein ebensolches stützte. Die heissen Gase, besonders Kohlensäure und freier Sauerstoff umspülten nun das Stück an der Oberfläche, die in Abbildung 433 dem Beschauer zugewandt, in Abbildung 434 oben ist, und erzeugten hier die Schicht von Oxydoxydul, diese wiederum die kohlenstoffärmere Eisenschicht. Auf der nach oben gewandten Seite (in Abb. 434 der unteren) konnten die Gase natürlich nicht die gleich starke Wirkung ausüben; vielmehr erstreckte sich dieselbe noch etwas über die Tangente des Luftstromes an den Umfang, so dass schon durch die Wärmewirkung allein das Stehenbleiben des Steges auf der Rückseite erklärlich ist. Nun begann im Kerntheile der Uebergang in den flüssigen Zustand und das Herausfliessen unten an den Stützpunkten oder in der Nähe derselben, wo die Oxydation nicht in dem gleichen Maasse eingetreten war. Die schwerer schmelzbare untere Wandung dehnte sich unter der Wirkung der Hitze aus und zwar nach innen. In diesem Zeitpunkte wurde aber der Schmelzprocess plötzlich unterbrochen, so dass nunmehr die hier abgebildete Gestalt der Massel resultirte.

Abb. 446.



Windform (Düse) für den Cupolofen; im Betriebe heruntergeschmolzen mit Bildung von Hohlräumen.

Wir könnten uns nun in ähnlicher Weise das Entstehen auch der übrigen Körperformen begreiflich machen, wollen jedoch darüber hinweggehen und uns zwei Stücke ansehen, welche die Abbildungen 437*b* und 446 darstellen. Dieselben zeigen uns zwei Düsen, durch welche Wind in den Cupolofen geblasen wird. Mit der Zeit schmelzen diese ebenso wie das Futter des Ofens herunter und nehmen dabei die in den genannten Abbildungen zu ersehende Oberflächengestaltung an. Es bleiben also die äusseren und inneren Wandungstheile als ganz schwache Kanten stehen, zwischen denen sich oft tiefe Risse und Höhlungen in das Eisen hineinziehen. Das Stehenbleiben der inneren Kruste findet hier seine Erklärung einmal ebenfalls in der Oxydoxydulbildung, die allerdings nicht beträchtlich auftritt, da die Temperatur innerhalb der Formen nicht allzu hoch ist, dann auch in der abkühlenden Wirkung, die der kalte Wind der Düse im Inneren bietet. Es ist ferner anzunehmen, dass das Mauerwerk, in dem die Form steckt, hinreichend Wärme ableitet, so dass auch das Stehenbleiben der äusseren Kruste sich erklärt. Zwischen diesen beiden Krusten wird einmal die Temperatur des Ofens am meisten wirken und am frühesten das Schmelzen vor sich gehen. Vielleicht wird auch vor der Mündung der Form in Folge der saugenden Wirkung des Luftstromes eine gewisse Luftverdünnung bez. ein Mangel an Luftwechsel eintreten, so dass die Oxydation der Querschnittsfläche der Düse nicht eintritt und auch auf diese Weise leichteres Schmelzen begründet wäre.

Nach den Ergebnissen unserer Betrachtung muss es nunmehr natürlich erscheinen, dass die der Schmelzzone entnommenen Stücke nichts Ungewöhnliches sein können, dass sich vielmehr derartige Formen in jedem Ofen, dessen sich die Technik zum Einschmelzen des Eisens bedient, besonders allerdings in dem Cupolofen finden. Freilich hat man selten Gelegenheit, vielleicht noch seltener Zeit und Neigung, dieselben zu beobachten. Daher ist es verständlich, wenn die Thatsache der Erscheinung sehr wenig den ausübenden Praktikern bekannt ist.

Irgend welcher praktische Nutzen aus der Erkenntniss des Vorganges ist wohl kaum zu ziehen, da die mechanischen Wirkungen im Gange des Ofens eine willkürlich gewählte, bestimmte Stellung oder Lage der zu schmelzenden Stücke gänzlich ausschliessen.

Jedenfalls muss der Umstand, dass das Eisen von Innen herausschmilzt, gewissermaassen unter dem Schutze einer Oxydschicht, als günstig bezeichnet werden hinsichtlich der Erreichung eines Schmelzens mit möglichst geringem Abbrand. Es ist nämlich anzunehmen, dass die schnell durch den Luftstrom nach unten fallenden Eisentropfen schwerlich stark oxydirt werden, unten aber sind sie durch die Schlackendecke ebenfalls hinreichend geschützt. Daraus ergiebt sich, dass hauptsächlich die Ziffer des Abbrandes der Grösse und Stärke der sich beim Schmelzen bildenden und nicht mehr reducirten Oxydschicht entspricht. Daher wird die Menge des verbrannten Eisens eine um so geringere sein, je schneller das Schmelzen vor sich geht, d. h. je kürzere Zeit das Eisen dem oxydirenden Luftstrome ausgesetzt war, da dann die Stärke der Oxydschicht eine möglichst geringe ist. Die Grösse des Abbrandes wird dann ferner abhängen von dem Verhältniss zwischen Oberfläche und Inhalt der zu schmelzenden Stücke. Sind

sehr viel kleine Stücke vorhanden, so wird der Abbrand bedeutender, da dann die Oberfläche der Körper, die der Oxydation ausgesetzt ist, im Vergleich mit dem Inhalt recht gross sein wird. Das ist längst auch durch die Praxis bestätigt. Allerdings darf man eine gewisse Grösse der zu setzenden Stücke ebenfalls nicht überschreiten, um den Gang des Ofens, d. h. das erforderliche gleichmässige Hinuntergleiten der Gichten, nicht zu beeinträchtigen. Selbstverständlich ist aber die Grösse des Abbrandes auch abhängig von der chemischen Zusammensetzung der Ofengase, in dem eine reichlichere Kohlensäurebildung auch stärkere Oxydation unter sonst gleichen Verhältnissen ergeben wird. [7601]

Drei Tabellen zur Bestimmung des gregorianischen Osterdatums und der davon abhängigen Festzeiten für jedes beliebige Jahr des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von Oskar Haack.

Dass das Osterfest nicht, wie z. B. das Weihnachtsfest, an ein bestimmtes Datum gebunden erscheint, sondern bald früher, bald später im Jahre eintritt und eben dadurch auch das Eintreten anderer beweglicher Feste beeinflusst, ist bekannt. Seit der Kirchenversammlung zu Nicäa bereits feiert die Christenheit als Gedächtnisstag der Auferstehung des Herrn den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühlinge, wobei ein für alle Mal der 21. März als erster Frühlingstag gilt. Tritt nun bereits am 21. März der Vollmond ein und fällt dieses Datum zufällig auf einen Sonnabend, so ist schon der nächstfolgende Tag der Ostersonntag; d. h. Ostern fällt frühestens auf den 22. März. War dagegen der Vollmond kurz zuvor, nämlich am 20. März, eingetreten, so erneuert er sich erst wieder am 18. April, und wenn dieser Tag zufällig ein Sonntag ist, fällt Ostern eine volle Woche später auf den 25. desselben Monats. Das Osterdatum schwankt also zwischen den Grenzen des 22. März und 25. April.

Wollen wir den Eintritt des Osterfestes für eine bestimmte Jahresreihe tabellarisch festlegen, so müssen wir die Hilfsmittel zur Registrirung natürlich der Kalenderwissenschaft entnehmen.

Zu diesem Zwecke wird es erforderlich sein, einen kurzen Einblick in die in Betracht kommenden Verhältnisse zu gewinnen.

Die christliche Jahrrechnung rührt bekanntlich von einem Mönche Dionysius Exiguus her, der im 6. Jahrhundert gelebt hat. Das erste Jahr der dionysianischen Aera — welches mit dem 1. Januar beginnt, der auf Christi Geburtsjahr gefolgt ist — wurde von dem Urheber der christlichen Zeitrechnung zum 10. Jahre im 28jährigen Sonnenzirkel, zum 2. im 19jährigen Mondzirkel und zum 4. im 15jährigen Indiktionszirkel angesetzt. Man findet also die Nummer eines christlichen Jahres innerhalb dieser drei Zeitkreise, indem man der Reihe nach 9, 1, 3 zur Jahreszahl addirt und die Summen in derselben Ordnung durch 28, 19 und 15 dividirt, um den bei der Division verbleibenden Rest zu ermitteln; dieser Rest giebt die Stelle des Jahres im laufenden Cyklus an.

Der Indiktionszirkel, auch Zirkel der römischen Zinszahl genannt, ist für die Bestimmung des Osterdatums belanglos. Dagegen sind die beiden anderen Kennzeichen des Jahres, die Sonnenzirkelzahl und die Mondzirkelzahl oder goldene Zahl, für den vorliegenden Zweck von Wichtigkeit.

Unter Sonnenzirkel versteht man eine wiederkehrende Reihe von 28 Jahren, nach deren Ablauf die nämlichen Monatsdaten wieder auf die nämlichen Wochentage fallen. Um die Sonnenzirkelzahl eines gegebenen Jahres zu finden, zählt man, wie oben bereits angedeutet, zur Jahreszahl die Zahl 9 hinzu und berechnet von der erhaltenen Summe den 28er Rest; z. B. $1901 + 9 = 1910$; 28 in $1910 = 68$, Rest 6; also ist 6 die Sonnenzirkelzahl des Jahres 1901.

Der 19 Jahre umfassende Mondzirkel bezeichnet eine periodisch wiederkehrende Reihe von Jahren, nach deren Ablauf dieselben Mondphasen wieder auf dieselben Tage im Jahre fallen. Die Mondzirkelzahl berechnet man, indem man zur Jahreszahl die Zahl 1 addirt und von der erhaltenen Summe den 19er Rest bildet; z. B. $1901 + 1 = 1902$; 19 in $1902 = 100$, Rest 2; mithin hat 1901 die goldene Zahl 2.

Ausser diesen für die Osterbestimmung wichtigen chronologischen Kennzahlen muss man, um unsere Tabellen zu verstehen, die Einrichtung des Sonntagsbuchstabens kennen. Es ist eine alte Erfindung der Kalendermacher, die 7 Tage der ersten Jahreswoche durch die 7 ersten Buchstaben des Alphabets zu bezeichnen, so dass der 1. Januar auf den Wochentag A, der 2. Januar auf den Wochentag B u. s. w., der 7. Januar auf den Wochentag G fallend angenommen wird. Indem sich dieser Buchstabencyklus beständig wiederholt, erhält jeder Tag des Jahres durch den auf ihn entfallenden Buchstaben eine bestimmte Signatur. Im Gemeinjahre gilt z. B. für den ersten Tag der Monate Januar und October die Signatur A, für den 1. Mai die Signatur B, für den 1. August C, für den 1. Februar, 1. März und 1. November die Signatur D, für den 1. Juni E, für den 1. September und 1. December F, für den 1. April und 1. Juli die Signatur G.

Welcher Wochentag sich im Einzeljahre hinter diesen Signaturen verbirgt, wird sofort klar, sobald man weiss, welches unter den sieben der Buchstabe ist, der den Sonntag kennzeichnet. Wer

Tabelle I.

Zur Auffindung des Sonntagsbuchstabens.

Sonnen-zirkelzahl	Sonntags-buchstabe	Sonnen-zirkelzahl	Sonntags-buchstabe	Sonnen-zirkelzahl	Sonntags-buchstabe	Sonnen-zirkelzahl	Sonntags-buchstabe
1	E(F)	8	D	15	B	22	G
2	D	9	B(C)	16	A	23	F
3	C	10	A	17	F(G)	24	E
4	B	11	G	18	E	25	C(D)
5	G(A)	12	F	19	D	26	B
6	F	13	D(E)	20	C	27	A
7	E	14	C	21	A(B)	28od.0	G

z. B. für das Jahr 1901 seinen Kalender befragt, findet F als Sonntagsbuchstaben angegeben. Da F der 6. Buchstabe ist, fällt 1901 der 6. Januar auf einen Sonntag, und daraus ergiebt sich weiter, dass der 7. Januar auf einen Montag, der 8. und somit auch der 1. Januar auf einen Dienstag fällt, d. h. in dem betrachteten Jahre ist A die Signatur des Dienstags, B die des Mittwochs u. s. w.

Für die Osterbestimmung ist, da das Auferstehungsfest immer auf einen Sonntag fällt, nur der Sonntagsbuchstabe als solcher von Bedeutung; Ostern kann stets nur auf solche Tage im Jahre fallen, auf welche die Signatur des Sonntagsbuchstabens zutrifft.

Zur Auffindung des Sonntagsbuchstabens für jedes beliebige Jahr des 20. Jahrhunderts dient die erste unserer drei Tabellen. Ueber die Einrichtung der Tabelle I ist zu bemerken, dass sich rechts neben jeder Sonnenzirkelzahl der zugehörige Sonntagsbuchstabe verzeichnet findet. Im Schaltjahre, für welchen Fall 2 Sonntagsbuchstaben angegeben sind, gilt für die Zeit nach dem Schalttage der alphabetisch frühere von beiden, daher fällt der eingeklammerte für unseren Zweck ganz fort.

Hat man z. B., wie oben geschehen, für das Jahr 1901 die Sonnenzirkelzahl 6 berechnet, so ergiebt ein Blick auf Tabelle I den zugehörigen Sonntagsbuchstaben F.

Mit Hilfe des so gefundenen Sonntagsbuchstabens und der zuvor berechneten goldenen Zahl, lässt sich nunmehr das Datum des Ostersonntags unmittelbar bestimmen.

Diesem Zwecke soll Tabelle II dienen. Ihre Einrichtung entspricht derjenigen der bekannten Einmaleins-Tafeln. Für eine gegebene goldene Zahl und einen gegebenen Sonntagsbuchstaben gilt dasjenige Datum als Osterdatum, welches gleichzeitig der Horizontalreihe der goldenen Zahl und der Vertikalspalte des Sonntagsbuchstabens angehört, d. h. an der Kreuzungsstelle beider Richtungen sich vorfindet. Im Jahre 1901, welches durch die goldene Zahl 2 und den Sonntagsbuchstaben F charakterisirt ist, fällt Ostern laut Tabelle II auf den 7. April.

Um durch weitere Beispiele die Anwendung beider Tabellen zu erläutern, wollen wir damit beginnen, uns eine Ostertafel anzulegen. Dieselbe soll zunächst 12 Jahre umfassen. Die Angaben der nebenstehenden Zusammenstellung wolle der geneigte Leser auf Grund des Tabellenmaterials selber nachprüfen.

Tabelle II.

Zur Auffindung des Osterdatums.

Goldene Zahl	Sonntagsbuchstabe A	B	C	D	E	F	G
1	16. April	17. April	18. April	19. April	20. April	21. April	15. April
2	9. "	10. "	4. "	5. "	6. "	7. "	8. "
3	26. März	27. März	28. März	29. März	30. März	24. März	25. März
4	16. April	17. April	18 April	12. April	13. April	14. April	15. April
5	2. "	3. "	4. "	5. "	6. "	7. "	1. "
6	23. "	24. "	25. "	19. "	20. "	21. "	22. "
7	9. "	10. "	11. "	12. "	13. "	14. "	15. "
8	2. "	3. "	4. "	29. März	30. März	31. März	1. "
9	23. "	17. "	18. "	19. April	20. April	21. April	22. "
10	9. "	10. "	11. "	12. "	6. "	7. "	8. "
11	26. März	27. März	28. März	29. März	30. März	31. März	1. "
12	16. April	17. April	18. April	19. April	20. April	14. April	15. "
13	9. "	3. "	4. "	5. "	6. "	7. "	8. "
14	26. März	27. März	28. März	29. März	23. März	24. März	25. März
15	16. April	17. April	11. April	12. April	13. April	14. April	15. April
16	2. "	3. "	4. "	5. "	6. "	31. März	1. "
17	23. "	24. "	18. "	19. "	20. "	21. April	22. "
18	9. "	10. "	11. "	12. "	13. "	14. "	8 "
19 od 0	2. "	3 "	28. März	29 März	30. März	31. März	1. "

Entwurf einer Ostertafel.

Jahr	Sonnen-zirkel-zahl	Sonntags-buch-stabe	Goldene Zahl	Osterdatum
1901	6	F	2	7. April
1902	7	E	3	30. März
1903	8	D	4	12. April
1904	9	B(C)	5	3. April
1905	10	A	6	23. April
1906	11	G	7	15. April
1907	12	F	8	31. März
1908	13	D(E)	9	19. April
1909	14	C	10	11. April
1910	15	B	11	27. März
1911	16	A	12	16. April
1912	17	F(G)	13	7. April

Der aufmerksame Leser bemerkt, dass die Berechnung der cyklischen Zahlen, sobald einmal der richtige Anfang gemacht worden, ein Leichtes ist. Man hat eben nur nöthig, gleichzeitig mit dem Fortrücken der Jahreszahl um 1 auch die Sonnenzirkel- und Mondzirkelzahl je um 1 fortrücken zu lassen, wobei allerdings zu beachten ist, dass man nach Schluss des Zirkels in der Zählung nicht fortfahren darf, sondern von neuem mit der Zahl 1 zu beginnen hat.

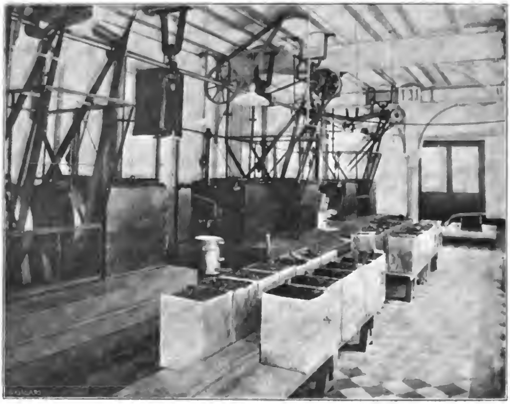
Ist auf die erörterte Weise das Datum des Ostersonntags bestimmt, so ermöglicht Tabelle III die Auffindung der wichtigsten davon abhängigen Festzeiten des christlichen Kirchenjahres, von denen aus sich sodann auch die Berechnung der übrigen, auf der Tabelle nicht angegebenen, unschwer bewerkstelligen lässt. Die Einrichtung der Tabelle III ist so getroffen, dass neben den

Tabelle III.

Zur Auffindung der vom Osterdatum abhängigen Festzeiten.

Ostern	Septuagesima		Aschermittwoch		Rogate	Himmelfahrt	Pfingsten	Trinitatis
Gemein- oder Schaltjahr	Gemeinjahr	Schaltjahr	Gemeinjahr	Schaltjahr	Gemein- oder Schaltjahr			
22. März	18. Januar	19.	4. Februar	5.	26. April	30. April	10. Mai	17. Mai
23. „	19. „	20.	5. „	6.	27. „	1. Mai	11. „	18. „
24. „	20. „	21.	6. „	7.	28. „	2. „	12. „	19. „
25. „	21. „	22.	7. „	8.	29. „	3. „	13. „	20. „
26. „	22. „	23.	8. „	9.	30. „	4. „	14. „	21. „
27. „	23. „	24.	9. „	10.	1. Mai	5. „	15. „	22. „
28. „	24. „	25.	10. „	11.	2. „	6. „	16. „	23. „
29. „	25. „	26.	11. „	12.	3. „	7. „	17. „	24. „
30. „	26. „	27.	12. „	13.	4. „	8. „	18. „	25. „
31. „	27. „	28.	13. „	14.	5. „	9. „	19. „	26. „
1. April	28. „	29.	14. „	15.	6. „	10. „	20. „	27. „
2. „	29. „	30.	15. „	16.	7. „	11. „	21. „	28. „
3. „	30. „	31.	16. „	17.	8. „	12. „	22. „	29. „
4. „	31. Jan.	1. Febr.	17. „	18.	9 „	13. „	23. „	30. „
5. „	1. Februar	2.	18. „	19.	10. „	14. „	24. „	31. „
6. „	2. „	3.	19. „	20.	11. „	15. „	25. „	1. Juni
7. „	3. „	4.	20. „	21.	12. „	16. „	26. „	2. „
8. „	4. „	5.	21. „	22.	13. „	17. „	27. „	3. „
9. „	5. „	6.	22. „	23.	14. „	18. „	28. „	4. „
10. „	6. „	7.	23. „	24.	15. „	19. „	29. „	5. „
11. „	7. „	8.	24. „	25.	16. „	20. „	30. „	6. „
12. „	8. „	9.	25. „	26.	17. „	21. „	31. „	7. „
13. „	9. „	10.	26. „	27.	18. „	22. „	1. Juni	8. „
14. „	10. „	11.	27. „	28.	19. „	23. „	2. „	9. „
15. „	11. „	12.	28. „	29.	20. „	24. „	3. „	10. „
16 „	12. „	13.	1. März		21. „	25. „	4. „	11. „
17. „	13. „	14.	2. „		22. „	26. „	5. „	12. „
18. „	14. „	15.	3. „		23. „	27. „	6. „	13. „
19. „	15. „	16.	4. „		24. „	28. „	7. „	14. „
20. „	16. „	17.	5. „		25. „	29. „	8. „	15. „
21. „	17. „	18.	6. „		26. „	30. „	9. „	16. „
22. „	18. „	19.	7. „		27. „	31. „	10. „	17. „
23. „	19. „	20.	8. „		28. „	1. Juni	11. „	18. „
24. „	20. „	21.	9. „		29. „	2. „	12. „	19. „
25. „	21. „	22.	10. „		30. „	3. „	13. „	20. „

Abb. 447.



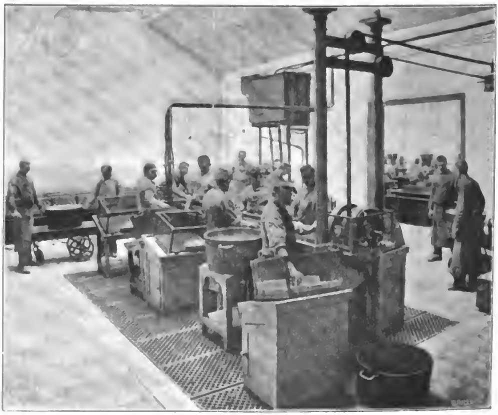
Apparate zum Flüssigmachen des Fleischextractes in Antwerpen.

Im Jahre 1901 z. B., dessen Osterdatum der 7. April ist, fällt laut Tabelle III der Sonntag Septuagesima auf den 3. Februar, der Aschermittwoch auf den 20. Februar u.s.w. Betrachten wir dagegen das Schaltjahr 1904, für welches wir als Osterdatum den 3. April gefunden haben, so gilt als Monatstag des Septuagesima-Sonntags nicht der 30., sondern der 31. Januar, und ebenso fällt der Aschermittwoch statt auf den 16., auf den 17. Februar.

Im Vorstehenden haben wir die Anwendung der drei Tabellen erläutert. Nun sei es uns gestattet, an das in denselben ent-

einzelnen Osterdaten von der frühesten bis zur spätesten Ostergrenze das entsprechende Datum für den Sonntag Septuagesima, den Aschermittwoch, den Sonntag Rogate, für den Himmelfahrtstag, den Pfingstsonntag und endlich den Sonntag Trinitatis verzeichnet steht. Die Januar- und Februardaten unserer Tabelle haben, wie man unter der Spalte des Septuagesima-Sonntags und des Aschermittwochs bemerkt, ein Paralleldatum, welches für das Schaltjahr gilt; bei den übrigen ist es einerlei, ob es sich um ein Gemeinjahr oder ein Schaltjahr handelt.

Abb. 448.



Waschen der Töpfe für Fleischextract in Antwerpen.

Abb. 449.



Abfüllen und Wiegen des Fleischextractes. Verkorken der Töpfe.

haltene chronologische Material noch einige Erörterungen zu knüpfen. Betrachten wir zunächst die Grenzdaten des Osterfestes, so findet sich der 22. März auf Tabelle II überhaupt nicht verzeichnet; es kommt also der Fall frühesten Eintritts des Osterfestes im XX. Jahrhundert gar nicht vor. Dagegen finden wir das Datum des 25. April unter den Charakteren 6 und C angegeben, die (wovon der Leser sich unter Benutzung der hier gegebenen Anleitung überzeugen wolle) auf das Jahr 1943 zutreffen; in diesem Jahre fällt Ostern demnach auf den spätestmöglichen Termin.

Giebt man der Annahme Raum, dass das Todespassah Jesu in das Jahr 33 unserer Zeitrechnung fällt, so lässt sich mit Hilfe des jüdischen Kalenders der Tag der Kreuzigung, als der 14. des Monats Nisan, auf Freitag den 3. April und somit der Auferstehungstag auf Sonntag, den 5. April berechnen. Voraussetzlich der Richtigkeit obiger Annahme wäre also der 5. April das Urdatum des Ostertages. Dieses Datum findet sich auf Tabelle II unter dem Sonntagsbuchstaben D mehrmals verzeichnet. Falls der geneigte Leser nun noch Geduld hat, die Jahre 1931, 1942 und 1953 auf ihr Osterdatum zu untersuchen, dürfte ihm für seine Mühe die Bestätigung werden, dass für die genannten 3 Jahre jenes Urdatum des Ostersonntags zutrifft.

Abb. 450.



Verkapseln der Töpfe in Antwerpen.

Zum Schlusse noch ein Wort über die Giltigkeit unserer Tabellen. Tabelle III hat, wie leicht einzusehen, unbedingte Geltung für alle Jahrhunderte. Die Tabellen I und II, auf die Ostercombinationen des 20. Jahrhunderts gemünzt, sind beispielsweise zur nachträglichen Bestimmung eines Osterdatums aus dem 19. Jahrhundert untauglich. Wohl aber bringt der Umstand, dass im Jahre 2000 der Schalttag des Säcularjahres nicht ausfällt, die Folge mit sich, dass unsere beiden ersten Tabellen auch für das 21. Jahrhundert noch brauchbar bleiben; ihre Giltigkeitsdauer erstreckt sich demnach vom Jahre 1900 bis zum Jahre 2099. [7607]

Abb. 451.



Das Etiquettiren der Fleischextractbüchsen in Antwerpen.

Die Fabrikation von Fleischextract.

Von P. M. Grempe.

(Schluss von S. 524.)

Von dem in der Fabrik hergestellten Fleischextract werden Proben genommen, die im chemischen Laboratorium des Etablissements einer gewissenhaften Untersuchung unterworfen werden. Erst wenn diese Untersuchungen vollkommen zufriedenstellende Resultate gezeitigt haben und Reinheit, Aroma, Consistenz u. s. w. des Extractes nichts zu wünschen übrig lassen, erfolgt die Verpackung in grosse Blechdosen zu 50 kg und die Expedition an das Generaldepot für den Vertrieb in Europa nach Antwerpen. Aber erst nachdem in München nochmals das Fleischextract einer eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung unterworfen und dort festgestellt worden ist, dass das Product den von Professor Liebig selbst aufgestellten Normen tadellos entspricht, wird es in die bekannten Steinguttöpfe verpackt, mit Korken und Staniolkapsel verschlossen, etikettirt, in Papier eingeschlagen und so in den Handel gebracht (Abb. 447 bis 751).

Nach diesem bewährten Verfahren werden zur Gewinnung von einem Pfund Fleischextract etwa vierzig Pfund Ochsenfleisch gebraucht.

Die Fleischrückstände werden mittelst continuirlicher Transporteure in der Fabrik den Pressen zugeführt; von hier aus werden sie in die Trockenapparate der Trockenräume gebracht. Nunmehr gelangen die so getrockneten Fleischrückstände in die Lagerschuppen neben der Mühle, dann in diese selbst, wo sie zu einem hellbraunen Pulver vermahlen werden, das, wie schon erwähnt, als sehr geschätztes Viehfutter Verwendung findet.

Das von der Bouillon abgeschöpfte Fett wird auf gereinigtes Speisefett verarbeitet, das in Chile und an den Küsten des Stillen Oceans sehr beliebt ist und grossen Absatz findet.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass hier — wie überall in rationell geleiteten industriellen Grossbetrieben — der Grundsatz herrscht: alle Bestandtheile des Rohmaterials nach Möglichkeit zu verwerthen und auszunutzen.

Von anderen Verwerthungen gewisser Fleischtheile der Thiere verdienen noch hervorgehoben zu werden: die Herstellung der in Dosen conservirten, sehr geschätzten Rinderzungen, die Gewinnung der Ochsenschwanzsuppe und die Fabrikation des bekannten Büchsenfleisches „Corned beef“.

Damit wären die eigentlichen Aufgaben der Fleischextractfabrikation und der im Interesse grösserer Rentabilität damit verbundenen Nebenbetriebe erschöpft. Und dennoch verdient unbedingt eine Verwerthung gewisser Abfälle hervorgehoben zu werden, die ungemein interessant ist und die dem Geschäftsgeist und Scharfsinn ihrer Urheber alle Ehre macht. Da natürlich die reichlichen Abwässer eines solchen, mit grösster

Reinlichkeit betriebenen Etablissements Fetttheile und andere Stoffe enthalten, so nehmen die Fische die Gelegenheit wahr, an der Stelle, wo der Abzugskanal der Fabrik in die kleine Bucht des vorbeifliessenden Stromes mündet, ihre Nahrung zu suchen. Es wird nun täglich ein grosser Fischzug veranstaltet, und die reiche Beute gelangt zur Aussiedung durch Dampf. Das auf diese Weise gewonnene Oel dient zur Herstellung von Gas, das in umfangreicher Weise zu Beleuchtungszwecken Verwendung findet.

Auf diese Weise wird also aus dem Ueberflusse Südamerikas an Fleisch ein Product von höchster Concentration hergestellt, für dessen Einführung in die Ernährung der Culturvölker und in die Krankenpflege Justus von Liebig, der Schöpfer der wissenschaftlichen Ernährungslehre, mehrere Jahrzehnte hindurch eifrig gekämpft hat. Das in der eben auseinandergesetzten Art erzeugte Fleischextract ist ein Product, das, in Form von Suppen, in Saucen, Gemüsen u. s. w. genossen, durch die in ihm enthaltenen Stoffe anregend und fördernd auf die Verdauung des Menschen wirkt. [7558]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es war im Hause eines alten Freundes, den ich längere Zeit nicht gesehen hatte. Wir sassen im kleinen Kreise beim Abendessen und hatten uns viel zu erzählen. Im lebhaften Strome floss die Unterhaltung dahin und Frage und Antwort flog über den Tisch, der nur durch eine Hängelampe erleuchtet war. Ihr helles Licht spielte auf dem weissen Tafeltuch, auf dem Silber und Krystall des Esstisches, während das ganze übrige Zimmer in tiefem Schatten lag.

Soeben war der Fisch herumgereicht worden und ich hatte meine Gabel zur Hand genommen, um meinen Antheil zu verzehren, als eine seltsame Erscheinung meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Die Gabel warf ihren Schatten auf das weisse Tischtuch, aber was für einen Schatten! Nicht nur ihren rechtmässigen, tiefschwarzen Schlagschatten, wie ihn jede wohlerzogene Gabel werfen soll, sondern ausserdem noch zwei andere, einen schön rothen und einen glänzend grünen! Indem diese drei Schatten sich neben einander auf das weisse Tischtuch legten, sah das Ganze aus, wie das Bild eines Diffractionsgitters oder eines Jolyschen Rasters — die Zinken der Gabel erschienen als eine Reihe paralleler, farbiger Linien.

Was war das? Die Zeiten des seligen Peter Schlehmil, in denen es unheimliche Leute gab, die sich durch Kauf oder Gewalt Schatten aneigneten, die ihnen gar nicht gehörten, sind doch längst vorbei, auch kenne ich meinen alten Freund zu gut, als dass ich ihn hätte in dem Verdacht haben können, ein solcher Schattensammler zu sein. Und doch — wie kann eine einzige Lampe drei Schatten werfen und noch dazu farbige?

Es musste eine subjective Täuschung sein! Ich werde alt und meine Augen sind nicht mehr so gut, wie sie es einst waren. Vielleicht waren diese sonderbaren Schatten in eine Linie zu stellen mit dem Flimmern, welches feine Schrift mitunter vor unseren Augen erzeugt. Aber nein — meine ausgespreizte Hand ist zu gross, als dass ich ihren Schatten mit einer feinen Schrift vergleichen könnte und auch sie zeigt dieselbe Erscheinung — drei Schatten, einen schwarzen, einen carminrothen und einen grünen.

Die Unterhaltung stockt. Ich werde nach dem Grunde meiner plötzlichen Nachdenklichkeit gefragt und ich kann ihn nicht verschweigen. Und nun sehen auch die Anderen alle die sonderbare Erscheinung. Von einer subjectiven Täuschung kann nicht mehr die Rede sein. Es unterliegt keinem Zweifel: Nur in der Mitte des Tisches ist die Schattenbildung eine normale, am Rande werfen alle Gegenstände drei verschieden gefärbte Schatten, die sich, je nach der Entfernung des Gegenstandes von dem Tischtuch, mehr oder weniger über einander legen. Und doch ist ganz zweifellos nur eine einzige Lichtquelle vorhanden, die klar und ruhig brennende Hängelampe über dem Tische. Es war zu sonderbar.

Wir wissen, dass grelles Licht, welches auf seinem Wege in einen dunklen Raum durch einen undurchsichtigen Körper aufgehalten wird, eine Beugung erfährt. Ein Theil des Lichtes wird aus seiner Bahn abgelenkt, wie durch ein Prisma und fluthet in Regionen des dunklen Raumes, welche auf geradlinigen Bahnen von der Lichtquelle kein Licht erhalten dürften. Verschiedenfarbiges Licht wird dabei verschieden stark aus seiner Bahn abgelenkt. So kommen durch ein System feiner Striche, welche mit einem Diamanten auf einer Spiegelplatte gezogen sind, die Gitterspectren zu Stande, glänzende Farbenerscheinungen, welche in der Spectralanalyse ihre wichtige Anwendung gefunden haben. Auf der Beugung des Lichtes beruht auch die vollständig correcte Forderung der modernen Malerei, dass dunkle Objecte, welche sich scharf von hell beleuchteten Flächen abheben, keine scharfen Conturen haben dürfen, wie das auf älteren Bildern mitunter der Fall ist, sondern etwas verwischte. Die älteren Maler malten mit ihrem Verstande und setzten da kein Licht hin, wo sie sich nicht denken konnten, dass welches existire. Der moderne Maler bemüht sich genau so zu malen, wie er mit seinem Auge die Dinge sieht und die Physik giebt ihm Recht und zeigt, weshalb auch da noch ein Schimmer von Licht war, wo man nach dem Gesetz der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes gar keines hätte erwarten dürfen.

Ich fühlte mich versucht, auch die sonderbare Erscheinung der farbigen Schatten an der Tafel meiner Freunde auf Beugung des Lichtes zurückzuführen. Der grüne Schatten war vielleicht gar nicht so grün, wie er aussah, sondern mehr blauviolett. Wie leicht täuscht man sich in der Beurtheilung von Färbungen! Dann waren der rothe und der blaue Schatten die beiden Enden eines Beugungsspectrums und die dazwischenliegenden anderen Spectralfarben wurden von dem schwarzen Schlagschatten zugedeckt, so dass man sie nicht sehen konnte. Wie sonderbar, dass ich nicht früher schon auf ähnliche Erscheinungen aufmerksam geworden war! Wenn meine Erklärung richtig war, dann sollte doch eigentlich jeder Schlagschatten von solchen farbigen Schatten begleitet sein.

Es war wirklich merkwürdig, dass es möglich ist, mit den Zinken einer Gabel oder mit den ausgestreckten Fingern einer Hand ein Beugungsspectrum hervorzubringen. Da macht sich doch Professor Rowland eigentlich viel zu viel Mühe, wenn er sich monatelang damit abquält, mit den feinsten Diamantspitzen seine mikroskopisch feinen Gitter zu zeichnen. Ich musste mich geirrt haben, eine

Beugungserscheinung konnte hier unmöglich vorliegen. Es musste noch eine andere Erklärung dafür geben, dass eine einzige Gasflamme drei Schatten — einen rothen, einen schwarzen und einen grünen — hervorzubringen im Stande war.

Und in der That fand sich eine solche Erklärung. Aber sie ist nicht allgemein, sondern passt nur für den Tisch meines Freundes, wie auch die dreifachen, roth-schwarz-grünen Schatten nicht allgemein, sondern nur an seinem Tische vorkommen.

Dies aber ist des Räthsels Lösung: Mein Freund gehört zu den Leuten, welche sich verhältnissmässig lange gegen das Gasglühlicht gesträubt haben, weil ihnen der kalte Ton desselben unsympathisch war. Als er es dann doch, dem Zuge der Zeit nachgebend, bei sich einführte, versuchte er, eine wärmere Beleuchtung dadurch herbeizuführen, dass er kleine Lichtschirme aus mattirtem Rubinglas auf den unteren Theil des Glühlichtbrenners stülpte. Ein solcher schmückt auch die Hängelampe, welche über dem Esstisch brennt. Ueber dem Brenner aber befindet sich die übliche grosse Milchglaskuppel. Von der so hergerichteten Lampe fällt nun ein einheitlicher Kegel von schwach rosa getöntem weissem Licht auf die Mitte des Tisches. Nach dem Rande hin aber strahlt die Lampe zweierlei Licht aus, nämlich das directe, durch den mattirten Rubinglastrichter stark gedämpfte Licht des Glühkörpers und das weisse Licht, welches von der Milchglaskuppel reflectirt wird. Das Gemisch beider bringt den normalen schwarzen Schlagschatten hervor. Da aber das directe rothe und das von der Kuppel reflectirte weisse Licht von etwas gegen einander verschobenen Ursprungsorten auf den Rand des Tisches gelangen, so bringt jedes für sich auch noch einen Schatten hervor, welche an etwas verschiedenen Stellen auf dem Tischtuche liegen und daher den gemeinsamen Schlagschatten flankiren. Der Schatten des weissen Reflexlichtes wird nun von dem rothen Licht etwas aufgehellt und erscheint daher roth, der Schatten des rothen Glühkörperlichtes dagegen wird von dem weissen Licht aufgehellt, erscheint daher, mit dem benachbarten, durch das Gemisch beider Lichtarten erleuchteten weissen Tischtuch verglichen, grün. Der Umstand, dass das durch den Schirm gedämpfte Directlicht und das ungedämpfte Reflexlicht von annähernd gleicher Intensität sind, giebt der ganzen Erscheinung ihre Intensität und ihre Farbenpracht. Wären beide Lichtquellen, wie es meistens der Fall sein wird, von verschiedener Stärke, so würde einer der Nebenschatten im Vergleich zum andern so blass sein, dass der Farbencontrast zwischen beiden fast unmerklich sein würde.

Das ist die Geschichte eines persönlichen Erlebnisses, welches sich so, wie es mir begegnet ist, gewiss nur selten wiederholen wird. Willkürlich wird man die geschilderten Verhältnisse leicht wieder hervorbringen können. Aber wer hat dazu in unserer vielgeschäftigen Zeit Lust und Musse? Vielleicht ein Lehrer der Physik, der in meiner Erzählung die Elemente für einen neuen Vorlesungsversuch findet und die Combination auch noch auf die anderen Complementärfarben überträgt, oder der devote Hofmarschall eines Duodezfürsten, der auf solche Weise die Landesfarben (welche aber aus Schwarz und zwei Complementärfarben bestehen müssen) auf die landesväterliche Tafel zaubert.

Aber es wäre schlimm, wenn man aus einer naturwissenschaftlichen Beobachtung und wäre sie auch noch so sehr durch das Zusammentreffen rein localer Verhältnisse bedingt, keine Schlussfolgerungen von allgemeiner Anwendbarkeit ziehen könnte. So geben denn auch die bunten Schatten am Esstische meines Freundes zu allerlei Betrachtungen willkommene Veranlassung.

Selten hat die Welt, die sich berufen glaubt, die Erscheinungen in der Kunst zu kritisiren, ohne in ihr Wesen einzudringen, mehr gespöttelt und gelacht, als zu der Zeit, als bei den Malern der blaue Schnee modern wurde. Damals strotzten die Ausstellungen von Winterlandschaften, auf welchen die auf der weissen Schneedecke liegenden Schlagschatten der Bäume und Gebäude in glänzendem Blau und Violett erstrahlten. Vielen dieser Bilder sah man es freilich an, dass sie nur gemalt waren, weil der Künstler das Vergnügen haben wollte, blaue Schatten zu malen und dadurch das Publicum zu entsetzen. Aber die guten Bilder dieser Art waren wahr und bildeten einen ähnlichen Fortschritt in der richtigen Beobachtung der Natur, wie die verschwommenen Conturen dunkler, gegen einen hellen Hintergrund sich abhebender Objecte. Wenn man nämlich eine verschneite Landschaft bei Abendlicht betrachtet, so erkennt man, dass annähernd dieselben Verhältnisse obwalten, wie ich sie am Esstische meines Freundes erlebte: Das orange Licht der tiefstehenden Sonne und die von dem klaren, kalten Winterhimmel ausströmende weisse Beleuchtung erzeugen dann ein Doppellicht, welches von etwas verschiedenen Punkten auf die Schneefläche fällt. Die von der Sonne erzeugten Schlagschatten werden durch das Himmelslicht aufgehellt und müssen dann durch Contrastwirkung gegen die orange-weisse Schneefläche, blau aussehen. Ist es noch früher am Tage, so dass das Sonnenlicht noch mehr gelb ist, so werden die Schlagschatten violett sein. Sie sind es auch. Ich habe es oft genug gesehen und wenn der Winter nicht vorbei wäre, so würde ich meinen Lesern sagen: Geht hin und seht es selbst.

Statt dessen kann ich sie einladen, mir in den ergrünenden Wald zu folgen und sich davon zu überzeugen, welch eine Fülle von tiefrothen Schatten sie dort finden werden.

Es ist eine Fabel, die durch das Uebermass unserer Beschäftigung mit schwarz-weissen Bildwerken, mit Holzschnitten, Lithographien, Kupferstichen, Aetzungen und monochromen Photographien entstanden ist, dass die Schatten schwarz sind. Das „Noir absolu" einiger französischen Physiker ist ebenso sehr eine imaginäre Grösse, wie das absolute Weiss. Schatten ist Lichtmangel und wie in jedem Licht eine oder die andere Spectralfarbe vorwaltet, so empfinden wir in dem von diesem Lichte geworfenen Schatten gerade den Mangel dieser Farbe am stärksten, der Schatten hat daher die complementäre Farbe. Wer aus einem rotherleuchteten Raume ins Dunkle tritt, den umfängt smaragdene Nacht und der alte Homer erweist sich als ein feiner Beobachter der Natur, wenn er, der sein Lied in der goldigen Sonnengluth Griechenlands sang, von der „purpurnen", d. h. dunkelblauen Finsterniss spricht. Witt. [7709]

* * *

Leuchtendes Aeskulin. Wie Radziszewski schon vor einer Reihe von Jahren beobachtet hatte, werden zahlreiche organische Verbindungen durch Berührung mit Kaliumalkoholat leuchtend, und der genannte Chemiker glaubte darin eine Erklärung der Lichtentbindung phosphorescirender Thiere zu finden. Obwohl Raphaël Dubois diese Ansicht nicht theilt, hat er jene Versuche fortgesetzt, und zahlreiche früher nicht geprüfte organische Verbindungen aufgefunden, die unter dieser Einwirkung in der Wärme oder Kälte Licht entbinden. Keiner der von ihm geprüften Stoffe gab aber stärkere Phosphorescenz als das Aeskulin, das in seinen Lösungen lebhaft blau schillernde Glykosid der Rinde unserer Rosskastanie. Mit Kalium-

alkoholat versetzt, liefert das Aeskulin eine ebenso starke Phosphorescenz wie der Schleim der Dattelmuschel, welcher den Mund der Italiener, die sie roh verzehren, im Dunkeln feurig erscheinen lässt, aber während das Leuchten der Dattelmuschel durch Alkohol sofort ausgelöscht und erst durch Wasser wieder belebt wird, löscht die Verdünnung mit Wasser das Leuchten des Aeskulins mit Kaliumalkoholat sofort aus. *(Comptes rendus.)* [7600]

* * *

Die Platane und ihre Schädlichkeiten. Nach alter Erfahrung hat die Nachbarschaft der Platane bei Wohnhäusern und in Parken ihre Unannehmlichkeiten, welche die Anpflanzungen des schönen, von den Griechen vergötterten Baumes verleiden können. Im Frühsommer, wenn sich die jungen Blätter entwickelt haben, löst sich der dichte Filz, welcher Knospen und Blätter bedeckte, ab und bringt, von der Luft fortgeführt, Reizungen der Athmungsorgane hervor, über die oft Klage erhoben wird. Gärtner, welche die Bäume auszuästen haben, müssen diese Arbeit früh am Morgen verrichten, wenn Thau und Nachtfeuchtigkeit die feinen Härchen verhindern, zu brechen und sich der Athmungsluft beizumischen. Eine später im Herbst beobachtete ähnliche, von den Platanen ausgehende Reizung der Schleimhäute und selbst der Oberhaut schrieb man wohl einem harzartigen Reizpulver zu, das die Früchte bedeckt, aber Stéphan Artault beobachtete auch an Gärtnern, die im Herbst und Winter mit den Platanen zu thun haben, ein starkes Jucken am Halse und an den Armen, die er einer in Schaaren auf der Platane lebenden rothen Milbe *(Tetranychus telarius var. russeolus Koch)* zuschreibt, welche den Sommer auf den Blättern und den Winter unter der Rinde zubringt, aber auch leicht auf Menschen übergeht. [7633]

* * *

Das Alter der Salpetersäure-Fabrikation. Eine Mittheilung von Oscar Guttmann in der Londoner Abtheilung der Society of Chemical Industry über die Anfänge der Fabrikation von Schwefelsäure und Salpetersäure belehrt uns, dass Salpetersäure schon vor 2000 Jahren fabricirt wurde. Sie diente den alten Aegyptern, um Muster auf der Wickelung der Mumien herzustellen. — Im Jahre 1771 kosteten 1000 kg Salpetersäure noch rund 3808 Mark und 1000 kg Schwefelsäure 714 Mark. [7703]

* * *

Entwickelung unbefruchteter Eier durch fremde Reize. Die anfangs stark bestrittene Beobachtung Loebs, dass sich Seeigel-Eier in mit Chlormagnesium versetztem Seewasser ohne Befruchtung bis zu gewissen Larvenstadien entwickeln*), ist später von Morgan ebenfalls bei Seeigeln, von Giard bei Seesternen, von Bataillon bei Fischen und Amphibien beobachtet worden. Die Entwickelung der Eier von Süsswasserfischen und Fröschen erfolgte, wenn Bataillon dem Wasser, welches die Eier enthielt, einen Procent Seesalz oder zehn Procent Zucker, oder auch das Blutwasser (Serum) von Säugethieren hinzufügte. Geht schon aus der Verschiedenheit der zu dem gleichen Ziele führenden Mittel hervor, dass es nicht ein bestimmter chemischer Stoff ist, welcher, wie Loeb anfangs glaubte, die Entwickelung anregt, so glaubt man nunmehr, da es sich meist um wasserentziehende Reize handelt, einen osmotischen Einfluss als treibende Ursache annehmen zu müssen. Uebrigens führten diese künstlichen Entwickelungsreize bisher niemals zu einer vollendeten parthenogenetischen Entwickelung, denn wenn sich auch die Zelltheilungen, wie im befruchteten Ei vollzogen und Larven entstanden, (z. B. Pluteus-Larven bei Seeigeln, eine Trochosphärenlarve bei Chätoptern, deren Eier Loeb durch Chlorkalium- und Chlornatrium-Zusatz zur Entwickelung anregte), so gingen die Larven doch später zu Grunde, ohne das vollkommene Thier zu ergeben und ihre Entwickelung damit zum Ziele zu führen. E. K. [7681]

*) Vergl. *Prometheus*, XI. Jahrgang S. 814.

* * *

Der atlantische Palolowurm. Der vielgeschilderte Palolowurm *(Lysidice viridis)* des Pacifischen Meeres, dessen massenhaftes Erscheinen beim Eintritt des letzten Mondviertels im October oder November, oder in beiden Nächten auf den Fidschi-Inseln und auf Samoa Veranlassung zu besonderen Freudenfesten giebt, hat einen Collegen bei den Tortugas-Inseln gefunden, den sein Entdecker Goldsborough Meyer den atlantischen Palolowurm nennt. Wie bei seinem pacifischen Gegenstück knüpft sich auch die Erscheinung dieses Wurmes *(Staurocephalus gregaricus)* an eine bestimmte Mondphase, und er tritt nur einmal im Jahre massenhaft auf, während er sich die ganze übrige Zeit in den Korallen- und Nulliporenbänken des Ufers verbirgt. Zur gegebenen Zeit erscheinen dann die ersten Exemplare des Wurmes gegen 4 Uhr morgens an der Meeresoberfläche und vermehren sich von da an rapide. Kurze Zeit nach dem Erscheinen zeigen sich die hinteren Abschnitte des Wurmkörpers, welche die Fortpflanzungselemente (Eier und Samenkörper) enthalten, von heftigen Convulsionen heimgesucht; sie bersten auf und entleeren dieselben, aber um 9 Uhr Vormittags ist Alles vorüber: die Würmer, wie die befruchteten Eier sind wieder in die Tiefe gesunken. Ein Unterschied zwischen dem schon seit den Tagen des Rumphius der Wissenschaft bekannt gewordenen pacifischen und dem atlantischen Palolowurme besteht darin, dass dort der Kopf mit dem Vordertheile des Wurmes in den Korallenstöcken sitzen bleibt und nur die losgelösten hinteren Abschnitte des Körpers an die Oberfläche entlässt, während hier die ganzen Wurmkörper in die Höhe steigen. Der Einfluss des Mondstandes ist hier ebenso deutlich und unerklärt wie dort. E. K. [7678]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Jahrhundert, Das neunzehnte, in Bildnissen. Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Oscar Beschorner u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. (In 75 Liefergn.) Lieferung 66—72. Fol. (S. 777—872 u. Taf. 521—576.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern. Lieferung 4. (S. 21—24 Tafel 13—16.) Prag, B. Koči. Preis der Lieferung 4,50 M.

Berlin und seine Arbeit. Amtlicher Bericht der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896, zugleich eine Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer gewerblichen Ent-

wicklung. Herausgegeben vom Arbeits-Ausschuss: Fritz Kühnemann, B. Felisch, L. M. Goldberger. Neue Ausgabe mit dem Finanzbericht. Mit einem Plan der Ausstellung und 357 Abbildungen nach Original-Zeichnungen von Otto Eckmann, Otto Günther-Naumburg, Wilhelm Kuhnert, W. Weimar und nach photogr. Aufnahmen. gr. 4°. (XI, 891 S.) Berlin, Dietrich Reimer. Herabgesetzter Preis geb. 6 M.

Zoologisches Adressbuch. Namen und Adressen der lebenden Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopalaeontologen sowie der künstlerischen und technischen Hilfskräfte. Teil II, enthaltend die seit September 1895 eingetretenen Veränderungen (Todesfälle, Ergänzungen, Adressenänderungen). Herausgegeben im Auftrage der Deutschen Zoologischen Gesellschaft von R. Friedländer & Sohn. gr. 8°. (VIII, 517 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 6 M.

Nippold, Friedrich. *Kollegiales Sendschreiben an Ernst Häckel.* Mit der Antrittsrede in Jena am 1. Mai 1884: Die naturwissenschaftliche Methode in ihrer Anwendung auf die Religionsgeschichte. gr. 8°. (58 S.) Berlin, C. A. Schwetschke & Sohn. Preis 1,20 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Als Abonnent des *Prometheus* erlaube ich mir, Sie auf eine Naturerscheinung aufmerksam zu machen, welche zu beobachten ich Gelegenheit hatte.

Am Nachmittage des 29. April waren in unserer Umgegend bei mittelstarkem Ostwinde zahlreiche Gewitter niedergegangen, von denen wir, wie dies bei Ostwind bei uns die Regel ist, nur den Regen erhielten.

Auch am Abend hatten wir noch Ostwind und in der Meinung, es trotzdem mit einem aufsteigenden Gewitter zu thun zu haben, beobachtete ich, kurze Zeit nach 11 Uhr Abends, von einem nach Osten gelegenen, freien Blick über den ganzen Osthimmel von Norden nach Süden gewährenden Fenster aus, eine bei rasch ansteigender Windstärke, also mit Ostwind von Osten her schnell heraufziehende, tiefdunkle Wolkenbank, die sich mit ihrem Erheben über den scheinbaren Horizont gleichzeitig nach Süden und Norden schnell ausdehnte, so dass die ganze linke (östliche) Hälfte des Himmels schliesslich tiefdunkel bezogen war, während der freie Westhimmel nur ab und zu von einzelnen, schnell vor dem Winde ziehenden Wolkenfetzen durchzogen, der Ausbreitung des Mondlichtes, welches scharfe Schatten warf, kein Hinderniss bereitete, denn der Mond stand der dunklen Wolkenbank gegenüber.

So eigenartig die durch diese Gegensätze geschaffene Beleuchtung der ganzen Gegend auch war — es war 11 Uhr 10 Minuten Abends —, so überaus interessant wurde das Schauspiel, welches sich mir 5 Minuten später darbot.

Die gleichmässig tiefschwarze, von Osten aufsteigende Wolkenschicht hatte fast den Zenith erreicht, der Wind war noch heftiger geworden, es fiel feiner Sprühregen. Da bemerkte ich in einer von meinem Standpunkte aus genau östlichen Richtung einen sich unmittelbar aus dem scheinbaren Horizont erhebenden, bogenförmigen, nach links (Norden) gerichteten, weisslichen Lichtstreifen, den ich anfänglich für ein vom Monde beschienenes Wolkengebild hielt. Bald aber wurde ich eines Besseren belehrt.

Der anfänglich nicht hohe und schmale Streifen verbreiterte sich zusehends und dehnte sich zugleich bogenförmig nach links (Norden) immer mehr aus, wo er den scheinbaren Horizont wieder erreichte, so dass sich schliesslich auf der Höhe der Erscheinung ein im Ostpunkte des Horizonts beginnender, an seiner höchsten Erhebung etwa 30° hoher, im nördlichen Horizont wieder endender Lichtbogen, genau von der Form des Regenbogens bei hochstehender Sonne, am Osthimmel zeigte. Der ganze innerhalb der Peripherie dieses Kreissegmentes liegende, vorher tiefdunkle Himmel strahlte in einem weisslichen, dem Nordlichte ähnlichen Glanze, welcher sich nach der scharf begrenzten Peripherie mehr und mehr vertiefte und hier am intensivsten war.

In diesem, etwa vollmondbreiten, peripherischen Theile waren nun, klar und deutlich erkennbar, durch Interferenz bedingte Farbenerscheinungen zu beobachten, von denen ich Roth, Gelb und Grün sicher wahrnehmen konnte.

Alles, was ausserhalb dieses Lichtbogens befindlich war, auch der Horizont, soweit er nicht in das leuchtende Segment mit einbezogen war, zeigte sich tiefschwarz und contrastirte dadurch auffallend gegen den scharf begrenzten, leuchtenden, fast halbkreisförmigen Raum. Ungefähr 10° weiter, dem östlichen Ende des leuchtenden Segments vorgelagert, den Rand desselben begleitend, aber nicht den Scheitel desselben erreichend, verlief ein schmaler weisslicher Streifen, genau nach Art eines Nebenregenbogens, der aber keine Farbenerscheinungen zeigte.

Der ganze, in seinen Details soeben genau geschilderte Vorgang spielte sich in 10 Minuten ab und wurde durch den nun stromweise herabkommenden Regen beendigt.

Ich habe für diese interessante Erscheinung keine andere Bezeichnung als die eines „Mondregenbogens", wobei mir aber, was doch bei einem echten Regenbogen nicht vorkommt, das Leuchten des innerhalb der Peripherie gelegenen Theils des Kreissegmentes unerklärt bleibt. Die Bedingungen für das Zustandekommen des geschilderten Vorganges waren aber, nach dem Vorhergehenden, die denkbar günstigsten.

Indem ich diese Mittheilung, falls Sie dieselbe zu einer Besprechung im *Prometheus* für geeignet halten sollten, zur freien Disposition stelle, zeichne ich

hochachtungsvoll

F. Schwartz, städt. Thierarzt.

Flatow (Westpreussen), den 30. April 1901. [7699]

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

Die Mittheilung in der Rundschau der Nr. 603 des *Prometheus*, dass die gemeine Brennnessel unter Umständen eine gute Futterpflanze ist — was allerdings nicht allgemein bekannt zu sein scheint —, findet ihre Bestätigung durch die Thatsache, dass hier im Hennegau (Belgien) von den ärmeren Bauern die Brennnessel überall fleissig gesammelt wird. Um sie für das Vieh geniessbar zu machen, wartet man aber das Verwelken nicht ab, sondern erreicht dasselbe, indem man die Brennnessel in einem Kessel mit Wasser kocht. Diese Kessel zum Kochen des Viehfutters sind besonders zu diesem Zwecke construirt und hier ganz allgemein im Gebrauch. Sie sind aus Gusseisen und bilden mit einer ebenfalls aus Gusseisen bestehenden Umhüllung und dem darin angebrachten Roste einen vollständigen Herd, der überall aufgestellt werden kann und meistens im Freien Verwendung findet. [7608]

Brugelette, den 3. Mai 1901. H. Z.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 607. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 35. 1901.

Das Altai-Gebiet.

(Nach einer Schilderung von W. Saposchnikoff im *Sibirischen Jahrbuch für Handel, Gewerbe und Industrie*)*).

Von F. Thiess.

Mit dreizehn Abbildungen.

Im Süden des Gouvernements Tomsk, hinter der grossen sibirischen Tiefebene, die mit dunklen, fast undurchdringlichen Wäldern, der sogenannten „Taigá“, bedeckt ist oder sich als breite Steppe ausdehnt, erhebt sich die Gebirgsgruppe des Altai, — ein Glied in der fast ununterbrochenen Reihe von Gebirgsketten, die im Norden und Westen das centralasiatische Hochland abschliessen. Im Süden wird der russische Altai durch den chinesischen Hohen Altai und den Tarbagatai, im Nordosten durch die Sajanischen Gebirgsketten begrenzt. Der ganze Gebirgsbezirk, mit den im Norden und Westen angrenzenden Steppen und Waldgebieten, gehört zum Privatbesitz des Kaisers von Russland und umfasst einen Flächenraum von ungefähr 380000 Quadratwerst (432447 qkm).

Der Charakter der Altaierhebungen ist, je nach ihrer Lage über dem Meeresspiegel, ein sehr verschiedenartiger. Man trifft hier tiefe Wälder und liebliche Thäler (Abb. 452), wilde Schluchten mit brausenden Gebirgsbächen, wundervolle Bergseen, Hochebenen, die mit Geröll und Steinen übersät sind und majestätische, mit ewigem Schnee und Gletschern bedeckte Gipfel. Die Gebirgsgruppe des Altai stellt ein sehr verwickeltes System von Gebirgen dar, die sich im nördlichen Theil ziemlich regellos nach allen Richtungen verzweigen, im mittleren und südlichen Theil dagegen sich mehr oder weniger regelmässig von West nach Ost erstrecken. Beim Vorrücken von Norden nach Süden, zum Theil auch von West nach Ost, bemerkt man, wie die Gebirge immer höher ansteigen. Die höchste Erhebung (Belucha, sogenannter „Sibirischer Montblanc“) besitzt der Altai in den Katunschen Alpen, während von denselben aus weiterhin nach Süden und Südwesten, wie überhaupt nach dem Wasserbecken des Irtisch eine bedeutende Senkung wahrzunehmem ist, bis der Uebergang in die Steppe sich allmählich vollzieht.

Die Erhebungen des nördlichen Altai zeigen ziemlich abgerundete Formen, selten erblickt man hier nackte Felsen, während die sanften, häufig mit Wald bedeckten Berghänge Raum für weite Thäler bieten. Je weiter man in das Innere vordringt, desto mehr ändert sich das Bild. Immer

*) Eine ausführliche Beschreibung des Altai-Gebiets nach W. Saposchnikoff ist in dem von F. P. Romanow in Tomsk herausgegebenen *Jahrbuch* für 1900 erschienen.

höher erheben sich die Gebirgskämme und die sie trennenden Thäler. Die Berghänge sind oft mit dichtem Nadelwalde und Strauchwerk bedeckt. Lauter rauschen hier die Gebirgsbäche, deren bläulich durchsichtiges Wasser über grosse Kieselsteine strömt oder in Cascaden von Stufe zu Stufe stürzt (Abb. 453). Bald verengen sich die Flussthäler zwischen steilen Felsenhängen, bald erweitern sie sich bis auf einige Kilometer, sogenannte „Steppen“ bildend, und gehen dann wieder in enge Schluchten über. Auf den Waldblössen erhebt sich ein mächtiger Graswuchs, in dem ein Reiter sich vollkommen verbergen kann; der Morgenthau auf diesen riesenhaften Stauden von Bärenklau, Eisenhut und Disteln wird bis zum Nachmittag kaum aufgesogen. An abgelegenen Stellen, insbesondere am Oberlauf der Flüsse, ist das hohe Gras durch die Fährten von Hirschen und Bären zu langen Corridoren niedergetreten.

Abb. 452.



Altailandschaft.

Dort, wo das Thal sich bis auf einige Kilometer erweitert, beispielsweise an den Flüssen Kanu, Buchtarma und auch am Katun, bildet der Boden meist eine ziemlich ebene Oberfläche, bisweilen aber auch Terrassen. Solche Thäler gehen allmählich in sanfte Berghänge über und sind viel trockener und fast waldlos. Der Boden ist mit üppigem Graswuchs bedeckt; hier befinden sich die besten Weideplätze, die zum Anbau geeignetsten Stellen und die meisten Ansiedelungen des inneren Altai.

Es giebt aber auch im östlichen Theil des Altai öde und steinige Thäler, die für jegliche Cultur untauglich sind. Der äusserst poröse Boden, der aus grossen, mit grobem Sande untermischten Steinen besteht, trocknet selbst nach heftigen Regengüssen schnell aus. Der kümmerliche Pflanzenwuchs verschwindet auf dem glutherhitzten, unfruchtbaren Boden, nur die Steppenbohne wuchert dort, dichte niedrige Rasenstücke bildend und ihre Wurzeln tief in den Boden senkend. Vereinzelte Versuche des Ackerbaues haben in solchen Thälern, selbst bei reichlicher künstlicher Bewässerung, klägliche Ergebnisse geliefert.

Beim Ersteigen der Berge muss man häufig durch dichte Nadelwälder dringen, wobei der Weg durch Baumstämme und grosse Steine, die sich von den höheren Felsen losgelöst haben, versperrt wird. Je höher es hinauf geht, desto feuchter wird der Boden, der oft in Moorgrund übergeht und mit spitzen Steinen angefüllt ist. Es sind das die unfreundlichsten Orte des Altai. Allmählich beginnt sich der Wald zu lichten, die Bäume treten mehr und mehr zurück, Waldblössen erscheinen, bis endlich die Bäume ganz verschwinden. Es folgen weiter Alpenwiesen abwechselnd mit niedrigem Gebüsch. Solche hochgelegenen Flachländer werden von den Altaibewohnern, ungeachtet der völligen Abwesenheit des Waldes, als „Taigá“ bezeichnet, was sich durch die Etymologie des Wortes Taigá, d. h. „auf dem Berge“, begründen lässt. Hierher pflegen die Nomaden im Sommer ihre Pferdeherden zu treiben, sobald in einzelnen Thälern Dürre herrscht oder durch Mückenschwärme der Aufenthalt für Menschen und Vieh fast unerträglich wird. Die Kirgisen überwintern mit ihren Pferdeherden selbst in einer Höhe von etwa 2150 m über dem Meeresspiegel.

Die Gebirgsketten des Altai, insbesondere die hohen Gipfel, erweisen sich als starke Anziehungspunkte für die atmosphärischen Niederschläge, die hier viel reichlicher sind als in den Thälern. Bei vollständig klarem Himmel sieht man über der Katunschen Kette (Abb. 454) fast beständig eine Wolkenschicht lagern, während die höchsten Gipfel meist in einen Schleier von Wolken eingehüllt erscheinen, die sich gleich breiten Bannern aufrollen oder einen Nebelkranz bilden, aus dessen Mitte die silberglänzende Spitze des Gipfels emporragt. Jeder Besucher der Berge wird häufig Gelegenheit zu der Beobachtung finden, dass es auf den Höhen schneit oder regnet, während das Thal trocken bleibt.

Nach den neuesten Untersuchungen hat man im Altai im Ganzen gegen 40 Gletscher ermittelt, die zu einigen Knoten vereinigt sind. Der grösste und wichtigste Gletscherknoten be-

Abb. 453.



Gebirgsbach Jedigo im Altai.

findet sich an den Abhängen der Belucha, von wo Gletscher nach allen Seiten ausmünden. Die Belucha bildet ein gewaltiges, von zwei pyramidalen Gipfeln gekröntes Massengebirge mit einer Einsattelung. Die absolute Höhe der Gipfel beträgt ungefähr 4500 m. Es ist anzunehmen, dass ausser den bereits bekannten, noch zahlreiche unbekannte Gletscher im Altai bestehen, die ihres Entdeckers harren.

In einigen Theilen des Altai findet man in Entfernungen von 10 oder mehr Kilometer von den Gletschern die typische Aufschichtung von Steinen zweifellos gletscherischen Ursprungs. Diese alten Moränen liefern in Verbindung mit noch anderen Anzeichen den Beweis, dass die Gletscher, die jetzt sehr zusammengeschmolzen sind, einstmals eine bedeutend grössere Ausdehnung besassen.

Das Hauptmassiv des Altai-Gebirges besteht aus krystallinischen Gesteinen, aus Graniten, Sieniten, Dioriten, Porphyren u. s. w., die paläozoische Formationen, Silur, Devon und Steinkohlenformation durchbrochen haben. An den Berührungsstellen finden sich silberhaltige Bleierze, Kupfererze, weiter nördlich Steinkohlen- und Eisenerzlager. Es sind einige Hundert Erzlager bekannt, im Betriebe befinden sich zur Zeit aber nur 60 private Goldgruben, 8 Silber- und 2 Kupfergruben. In den im Privatbesitz des Kaisers von Russland befindlichen Gruben wird Gold nebenbei beim Silberbergbau und nur in einem Bergwerk, dem Ridderschen, aus goldhaltigem Quarz gewonnen. Die Zunahme der Wäschereien und der regelrechte Abbau der Schürfe weisen auf das Vorhandensein hinlänglicher Goldvorräthe im Altai-Gebiet hin.

Die Seen des Altai bieten nicht weniger als die der Schweiz mit ihren buchtenreichen Ufern, umrahmt von dem tiefen Grün der bewaldeten Berge, ein überraschend hübsches Bild. Die grünlich-blaue Farbe des Wassers ist so klar, dass man bei ruhigem Wetter den Grund noch in einer Tiefe von einigen Faden (1 Faden = 2,13 m) deutlich erkennen kann. Während die Schweizer Seen durch Dampfböte belebt sind, die zwischen den am Ufer befindlichen Ortschaften einen regen Verkehr unterhalten, zeichnen sich die des Altai durch tiefe Einsamkeit ihrer Ufer aus. Das einzige Verkehrsmittel bilden hier schlechte Böte oder gar Flösse. Auch erblickt man nicht den südlichen Pflanzenwuchs der norditalienischen Seen; die Uferberge sind mit Cedern, Lärchenbäumen, Pappeln, Sträuchern der Zwergkirsche und dergleichen bedeckt. Der grösste Altai-See, der Teletzsche See (Abb. 455), liegt im nordöstlichen Theil in einer Höhe von 500 m über dem Meeresspiegel zwischen steilen Abhängen von Gebirgen, die sich bis zur absoluten Höhe von 2400 m erheben. Der See besitzt eine

Abb. 454.



Katunsche Gletscher.

Länge von 80 km, seine grösste Breite beträgt nur 6,4 km. Das westliche Ufer ist sehr abschüssig, in einer Ausdehnung von 5—6 km findet sich keine Stelle, an der ein Boot landen könnte. Am nördlichen und südöstlichen Ende des Sees sind die Ufer etwas abgeflacht, hier

findet man Nomaden-Jurten, aber keine Niederlassungen von Russen. Die Temperatur des Wassers ist sehr niedrig; noch Ende Juni steigt sie nicht über 4—5°C und erreicht erst Mitte Juli, wenn der Fang des Teletzschen Herings beginnt, 9°C. Die Beständigkeit dieser niedrigen Temperatur ist durch die bedeutende Tiefe des Sees bedingt, die auf 1,2 km geschätzt wird. Auf 3—4 Monate gefriert der See, aber nicht überall; an der Einmündung des Tschulyschman bleiben weite Strecken offen. Wasservögel sieht man nicht auf dem See, doch ist er sehr fischreich. Unter den übrigen Altai-Seen sind noch bemerkenswerth der Talmenje See, auf der Höhe des Katunschen Gebirgsrückens, etwa 1500 m über dem Meeresspiegel, und der Koliwansche See (Abb. 456), der ganz eigenartige Uferbildungen besitzt.

Abb. 455.



Der Teletzsche See.

Im Flussthal des Arasan, etwa 2000 m über dem Meeresspiegel, in unmittelbarer Nähe eines malerischen Alpensees, entspringen aus zahlreichen Erd- und Felsspalten warme Mineralquellen, (Rachmanoffsche Quellen), die von den im Altai ansassigen Russen, häufig auch von Fremden, ihrer Heilwirkungen wegen aufgesucht werden. Die Temperatur dieser Quellen beträgt 34 bis 42° C.; das Wasser hat keinen mineralischen Beigeschmack, was durch den Gehalt an freier Kohlensäure und die geringen Beimengen mineralischer Salze bedingt ist. Im Sommer strömen Kranke aus entfernten Thälern herbei, die oft in Zelten und Hütten aus Baumzweigen Unterkunft nehmen müssen, da bis zum Jahre 1895 nur einige kleine Bauernhäuschen den Heilungsuchenden zur Verfügung standen. Erst in neuester Zeit hat man mit der Errichtung von besseren Wohnhäusern begonnen. Leider führen nach diesen Heilquellen sehr schlechte Wege, wodurch die Benutzung derselben sehr erschwert wird.

Im nördlichen Altai sind die niedrigen Berge oft von oben bis unten mit sogenanntem „Schwarzwald“, d. h. mit Rothtannen, Fichten und Cedern, denen Espen und an lichteren Stellen auch Birken beigemischt sind, bedeckt. Die dunklen Cedern und das fast schwarze Dickicht der Tannen und Fichten mit ihren flechtenbehangenen Stämmen schaffen selbst an sonnigen Tagen eine Dämmerung, die nur selten an einer Lichtung von einem Sonnenstrahl durchbrochen wird. Solche Wälder haben sich im allgemeinen nur noch in grösserer Entfernung von den Ansiedelungen erhalten; sie verschwinden mehr und mehr durch verheerende Feuersbrünste. Oft erblickt man weite Strecken mit Baumstümpfen, den Ueberbleibseln des nieder-

gebrannten Waldes. Hier und da bildet sich auf solchen ausgebrannten Waldstrecken ein Nachwuchs von Espen und Birken, aber meist ersetzt sich der Baumwuchs nicht wieder und

Abb. 456.



Der Koliwansche See im Altai.

hohes Steppengras schiesst an solchen Stellen im Sommer aus dem Boden.

Westlich vom Katun sind die Berghänge theils waldlos, theils mit Kiefern bedeckt, zu denen sich die Lärche gesellt; an feuchteren Thalstellen kommen auch Fichten und Tannen vor. In der Höhe von 1000 m über dem Meeresspiegel tritt die Ceder auf, die ebenso wie die Fichten und Tannen auf den hohen Bergen fast niemals in reinen Beständen angetroffen wird. Die Cedern der Waldgrenze besitzen ein ganz eigenthümliches Aussehen. Die mächtigen Wurzeln haben sich gleich Tauen um die Felsblöcke geschlungen, ehe sie durch einen Felsenspalt in den Boden eindringen konnten. Die dicken Aeste sind nur nach einer Seite, meistens der nördlichen, entwickelt, während sie, wohl wegen der vorherrschend südlichen und südwestlichen Winde, an der anderen Seite verdorrt und abgefallen sind. Solch' eine, gleichsam sich einseitig sträubende Ceder, widersteht Jahrhunderte lang dem vernichtenden Einfluss der Stürme und Fröste des rauhen Winters.

Die Waldgrenze des Altai liegt in der absoluten Höhe von etwa 2000 m, im südlichen Theil natürlich etwas höher als im nördlichen. Die Laubbäume sind im Altai bedeutend schwächer entwickelt und fallen durch die Einförmigkeit ihrer Arten auf. Hier und da sind den Nadelbäumen Espen und Birken beigemischt, wobei die ersteren bis zur Höhe von 1500 m vorkommen. Nur an einer Stelle, in den Kusnetzkischen Bergen, kommt die Linde vor. Die Wälder des inneren Altai haben an vielen Orten noch ihre ursprüngliche Wildheit bewahrt. Nur schwache Spuren der von Jägern eingetretenen Fusssteige deuten auf das gelegentliche flüchtige Erscheinen des Menschen in dieser Einöde hin. Uebrigens ist auch hier nicht der Wald von der verheerenden Einwirkung des Feuers verschont geblieben.

Die Alpenwiesen erstrecken sich fast bis an die Schneefelder und fallen durch ihr lebhaftes Grün und den Farbenreichthum ihrer Blumen auf. Der hellrothe Hahnenkamm, der goldgelbe Sturmhut, rother und gelber Rodel, dunkel- und hellblauer Enzian, hellgelber Mohn, grosse Veilchen in allen Farben, rosa Katzenpfötchen, die grossen blauen Glocken der Glockenblume und viele andere Blumen bilden dort einen prächtigen Teppich. Auf schneefreien Felsen finden sich eigenartige Gruppen von Zwergpflanzen. Alpenpflanzen kommen noch in einer Höhe von über 3000 m vor.

Das Thierreich der Altai-Berggruppe hat viel Gemeinsames mit dem des westlichen Sibiriens, aber auch einige besondere Arten. Unter den Raubthieren sind sehr verbreitet: der braune Bär, der Vielfrass, der Luchs, der graue und der rothe Wolf, ferner Füchse, Zobel, Iltisse, Hermeline und andere. Bisweilen kommt der Dachs vor, als seltener Gast aus südlichen Gebieten auch der Tiger. Unter den Nagethieren sind zwei Arten von Hasen hervorzuheben, ferner Eichhörnchen, Ziegelmäuse und als besonders charakteristische Vertreter der Bergfauna, das Murmelthier und der Alpenhase. Der letztere pflegt sich als Vorrath für den Winter regelmässige Heuhaufen, namentlich aus breitblättrigem Weiderich *(Epilobium latifolium)* zurecht zu legen. Nach Angabe der Jäger sollen in sehr schneereichen

Abb. 457.



Sibirische Hirsche *(Cervus maral)*.

Wintern solche Vorräthe von Hirschen und Steinböcken aufgespürt und aufgefressen werden. Das Fleisch des Alpenhasen hat einen widerwärtigen Geruch. Die Murmelthiere werden ihres Felles wegen in grossen Mengen erlegt.

Die Hufthiere des Altai, sibirische Hirsche *(Cervus maral)*, Kossuli *(Cervus pygargus)*, Steinböcke, Moschusthiere und andere, verschwinden durch Raubjagden mehr und mehr. Das grösste Interesse beansprucht der wilde sibirische Hirsch (*Cervus maral*, Abb. 457), ein hohes, stattliches Thier von der Grösse eines mittleren Pferdes. Einst war der sibirische Hirsch in den Wäldern der Altai-Thäler sehr verbreitet, seit der Besiedelung des Landes hält er sich nur noch in den von menschlichen Wohnstätten entfernteren oberen Flussgebieten auf. Der Maral wird vorzugsweise seines Geweihes wegen erlegt, das im blutgefüllten Zustande (im Juni) in China für Arzneizwecke sehr begehrt ist. Die sibirischen Jäger suchen die Thiere auch lebendig einzufangen, weil sie sich sehr leicht zähmen lassen. Der Preis für einen Maral beträgt 150—200 Rubel (325—450 Mark). Seit 1898 ist die Jagd auf den Maral verboten worden.

Das typischste Thier des Hochgebirges ist der Steinbock *(Tau-teké, capra sibirica)*, der an unseren Ziegenbock erinnert, aber grösser und weit schöner ist. Im Winter besitzt sein Fell eine lichtgraue, im Sommer eine röthliche Färbung. Besonders auffallend sind die ungeheuren Hörner der Männchen. Ungeachtet ihrer dürftigen Nahrung werden sie im Herbst sehr fett.

Das Vogelreich des Altai hat ziemlich dieselben Vertreter wie in den Wäldern des westlichen Sibiriens (Auerhähne, Birk-, Reb- und Feldhühner). Der typische Bergvogel ist der Truthahn *(Ular)*; man trifft ihn auf Alpenwiesen und unzugänglichen Felsen, häufig im Gebiet des ewigen Schnees. Er läuft sehr schnell, ist sehr vorsichtig und stellt sich daher selten zum Schuss.

Unter den Schwimmvögeln verdient die rothe Ente Beachtung, die an Flussquellen bis 2000 m über dem Meeresspiegel vorkommt. Von Netzfüsslern fallen zwei Arten von Kranichen auf. Raubvögel, einschliesslich der Adler, bevorzugen die offenen Thäler oder die Steppen. Von Reptilien verdienen die Viper und die Klapperschlange Erwähnung. Die Insekten des Altai sind nicht zahlreich, dafür finden sich aber einige Arten in grosser Höhe. Beispielsweise umflattern der Appollo-Schmetterling und einige andere die Alpenpflanzen in der Nähe von Gletschern in einer Höhe bis 2000 m. Spinnen kommen bisweilen auf Moränen vor. (Schluss folgt.)

Die Macht der Gewohnheit.

Aus den Berichten von Fabre und späterer Beobachter weiss man, dass die Grabwespen der Gattung *Sphex* die Gewohnheit haben, ihre Beute, die gewöhnlich in einer Heuschrecke besteht, vor den Eingang ihres Brutnestes zu schleppen und dann dieses erst zu durchsuchen, bevor sie das gelähmte, halbtodte Insekt hinein bringen. Wenn man dann, während die Wespe die Inspection ausführt, die Heuschrecke aus ihrer Lage entfernt und etwas weiter vom Neste niederlegt, so zerrt die Wespe, wenn sie aus ihrem Neste zurückkehrt, zunächst das wiedergefundene Beutestück von neuem vor den Eingang des im Sande gegrabenen Baues, muss aber dann in Folge ihres Instinctes wieder in das Nest hinein, welches sie erst vor einer Minute inspicirt hatte und manche Arten wiederholen das in unabänderlicher Weise, so oft man das Beutestück wegrückt, mag das auch mehrere Dutzend Male nach einander geschehen. Hat sie aber einmal die Beute hineingebracht und das Ei darauf abgelegt, so mauert sie den Gang kunstgerecht zu, gleichviel ob man das Futter für die Larve ganz aus dem Bau herausgezogen hat.

Herr und Frau Peckham berichten nunmehr im *American Naturalist*, dass sie diese für sonst als so gescheidt geschilderte Wespen fast unglaublichen Thorheiten, bei einer Reihe von Versuchen, die sie im vorigen Sommer mit nordamerikanischen *Sphex*-Arten wiederholt haben, vollkommen bestätigt gefunden haben. Um zunächst das Verhalten des ungestörten Insektes festzustellen, verhielten sie sich als ruhige Beobachter und sahen nun, wie die Wespe ihre erbeutete Heuschrecke 12—15 cm vor der Oeffnung des Nestes liegen lies, dann in das Nest eindrang, wieder herauskam und nun die Heuschrecke dabei gleichsam wie auf einem Steckenpferde reitend am Kopfe packte und zur Oeffnung zog. Dann liess sie dieselbe los, trat mit dem Kopfe nach vorn in die Höhle, drehte sich in derselben herum, kam wieder mit dem Kopfe vorn hervor und zog nun, rückwärts gehend, die beim Kopfe gepackte Heuschrecke herein. Das war also das normale Verfahren; als aber am nächsten Tage die Beobachter der Wespe wiederholt die gelähmte Heuschrecke um etwa 12 cm verrückten, liess sie sich das nur viermal gefallen, indem sie den Vorbesuch der Höhle viermal ausführte, beim fünften Male aber schleppte sie die wiedergefundene Heuschrecke ohne einen solchen hinein. Bei neuen Versuchen an den folgenden Tagen verhielt sie sich ebenso und wiederholte sogar an dem einen Tage siebenmal den verhängnissvollen Vorbesuch, während sie sich an den anderen Tagen nur viermal anführen liess.

Es ging aus diesen Versuchen hervor, dass die Grabwespe, so conservativ sie auch sonst in ihren Gewohnheiten ist, sich doch schliesslich den Umständen anpasst, und wenn diese es erfordern, das althergebrachte Verfahren ändert, wenn ihr die Beute jedesmal während des Inspections-

besuches, weggerückt wird. Dann siegt also der Verstand über die Macht der Gewohnheit, die wir als Instinct bezeichnen. Es wäre interessant, einen solchen Versuch mit demselben Individuum fortzusetzen und zu sehen, ob es nicht zuletzt den Vorbesuch der Höhle ganz aufgiebt. Es scheint überhaupt, als ob die verschiedenen *Sphex*-Arten nicht alle in ihren Instincthandlungen gleich stark verrannt sind. Denn schon Fabre hatte bemerkt, dass nicht alle Arten sich so oft anführen liessen, wie die Grabwespe mit gelben Flügeln *(Sphex flavipennis)*, welche statt der Heuschrecken Grillen einträgt und sich 40 mal das Beutestück verrücken liess, ohne von seiner Gewohnheit zu lassen, die Höhle nach jeder Näherschleppung wieder zu untersuchen. Man könnte daraus schliessen, die neuweltlichen *Sphex*-Arten wären intelligenter als die französischen, aber schon Fabre beobachtete unter anderen Arten „starke Geister", die sich nur ein paar Mal täuschen liessen und namentlich auch die Höhle entschlossen zumauerten, wenn sie dieselbe auch bei ihrem letzten Besuch leer gefunden hatten. Sie wussten ja, dass das Beutestück, welches sie vorher für ihre Brut hineingeschleppt hatten, drinnen sein musste, und ihr letzter Besuch der Höhle, wobei sie das Verschwinden nicht bemerkten, war also lediglich ein Convenienz-Besuch in Folge der Macht der Gewohnheit.

E. K. [7616]

Die Hornbildungen der Wiederkäuer.

Die Hornbildungen sind bei den Wiederkäuern, wie wir der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* entnehmen, gänzlich verschiedener Herkunft. Bei den Giraffen und Hornthieren findet sich stets eine Cutisverknöcherung, die den Schädelknochen secundär aufwächst; bei den Hirschen hingegen verdankt das Geweih seine Entstehung einer Knochenwucherung des Stirnbeines selbst.

Das Giraffengehörn stellt den einfachsten Typus der erstgenannten Gruppe von Hornbildungen vor. Hier finden sich in beiden Geschlechtern zwei grössere paarige und ein kleinerer medianer unpaarer Zapfen, die von dem behaarten Felle überdeckt sind. Nur die Spitze des unpaaren Zapfens ist haarlos und mit einer verdickten, vielleicht auch schwach verhornten Epidermis versehen. Die Knochenkerne aller drei Zapfen sind Cutisverknöcherungen, die lange Zeit hindurch mit dem Schädel nur durch Bindegewebe locker verbunden sind. Bei dem mittleren Zapfen kann diese Verbindung sogar zeitlebens locker bleiben, während bei den seitlichen im reiferen Alter stets eine feste Verwachsung mit dem Schädel erfolgt, wobei freilich die Verschmelzungslinie immer noch zu erkennen bleibt. Von Wichtigkeit ist eine allmähliche Verschiebung des Knochenkerns: er entsteht zunächst über den Stirnbeinen, wandert aber alsdann allmählich über die Kranznaht hinweg, so dass er schliesslich gleichzeitig mit Stirn- und Scheitelbein verwachsen ist.

Ein etwas weiter vorgeschrittenes Stadium der Gehörnausbildung repräsentirt die Gabelantilope *(Antilocapra americana)*, die dadurch ausgezeichnet ist, dass sie die Hornscheide alljährlich abwirft. Es findet sich auch bei ihr ein Knochenzapfen, der höchst wahrscheinlich erst secundär mit dem Schädel verwächst. Unmittelbar nach dem Abwerfen der Hornscheide trägt die Gabelantilope Knochenzapfen, die ihrer ganzen Länge nach von behaartem Felle überzogen sind und nur am Ende eine winzige Hornspitze aufweisen. Es sind dies Verhältnisse, die in hohem Maasse an die Giraffe erinnern. Späterhin schreitet nun die Verhornung mehr und mehr fort, und zwar geschieht dies erstens im Anschlusse an die bereits verhornte Spitze, zweitens unabhängig hiervon etwa von der Mitte der Vorderseite aus. Endlich hat die Verhornung über den ganzen Zapfen sich ausgebreitet, und die Haare, die ringsum von der Hornsubstanz umschlossen sind, ragen vielfach nur noch mit den Spitzen hervor. Nach der Brunst sondert sich diese aus Haaren und Hornsubstanz bestehende Scheide von den darunter liegenden Gewebeschichten ab und wird schliesslich abgestossen.

Der dritte Typus findet sich bei den Rindern (Boviden). Auch hier gehen die Stirnzapfen aus Cutisverknöcherungen hervor, nur erfolgt die Verwachsung mit den Schädelknochen bereits in einem so frühen Stadium, dass der Nachweis der isolirten Knochenkerne einigermaassen erschwert ist. Die Knochenzapfen bleiben dauernd vom Integument bedeckt, dessen Epidermis sich allmählich zu einer perennirenden Hornscheide umgestaltet.

Während bei den bis jetzt besprochenen Hornbildungen stets eine Cutisverknöcherung secundär dem Schädel aufwächst, ist bei den Hirschen die umfangreiche Knochenmasse, die das Geweih vorstellt, als ein Auswuchs des Stirnbeines zu betrachten. Dieser Knochenauswuchs drängt die Cutis mitsammt der Epidermis vor sich her. Allein das Integument zeigt hier keinerlei Neigung zur Verhornung, sondern trocknet bis an die Basis des Knochenspiesses ein und wird durch Reiben an Bäumen seitens des Thieres völlig entfernt. Die Ablösung des Geweihes erfolgt durch die Thätigkeit von wandernden Zellen, den sogenannten Osteoklasten. Diese fressen nicht nur eine ansehnliche Höhlung im Innern des Knochens an der Geweihbasis heraus, sondern stellen auch noch eine äussere Trennungslinie her, die mit dem inneren Hohlraume schliesslich zusammentrifft. Wenn dieses Stadium erreicht ist, dann genügt eine leise Erschütterung, um die Geweihstangen zum Abfall

zu bringen. Alsdann schliesst sich das Integument über der Bruchstelle, an der die Knochenwucherung nun wieder von neuem beginnt. Dieses Wachsthum führt zuerst zu einer kranzartigen Verdickung an dem Bruchrande, der „Rose“ der späteren Geweihe, sodann zu einer Regeneration des Knochenspiesses.

Das Verdienst, diese Verhältnisse eruirt zu haben, gebührt in erster Linie Professor H. Nitsche.

Dr. W. Sch. [7552]

Das Schweizer Schnellfeuer-Feldgeschütz 1901.

Von J. Castner.

Mit vier Abbildungen auf zwei Tafeln.

Das Märzheft der *Revue militaire suisse* enthält einen Aufsatz über das Schweizer Feldartillerie-Material M/1901, das durch Botschaft des Bundesrathes vom 8. März 1901 zur Neubewaffnung für die fahrenden Batterien des Bundesheeres zur Einführung vorgeschlagen wurde und das an die Stelle des gegenwärtigen, im Jahre 1881 eingeführten Feldartillerie-Materials treten soll. Bei dieser Neubewaffnung handelte es sich im allgemeinen darum, die Feldartillerie mit Geschützen zu bewaffnen, die eine rasche Feuerbereitschaft sichern und es dadurch dem Feuerleitenden ermöglichen, in gewissen Gefechtslagen ein rascheres Feuer der Batterie abzugeben, als es die heutigen Geschütze gestatten. In der Schweizer Feldartillerie ist, wie in anderen Artillerien auch, durch die im Laufe der Jahre nothwendig gewordenen Abänderungen das Gewicht des Materials so gestiegen, dass es der Anforderung leichter Beweglichkeit, die an ein Feldartillerie-Material gestellt werden muss, nicht mehr entspricht und eine Neubewaffnung deshalb schon durch die Nothwendigkeit der Gewichtsverminderung der Geschütze, Protzen und Wagen geboten ist, obgleich die guten ballistischen Leistungen ihrer 8,4 cm-Geschütze an sich zu einer Neubewaffnung nicht zwingen würden. Man schätzt in der Schweiz diese Leistungen sogar so hoch, dass man die Forderung für berechtigt hielt, es dürfe das künftige Geschütz nicht hinter denselben zurückbleiben.

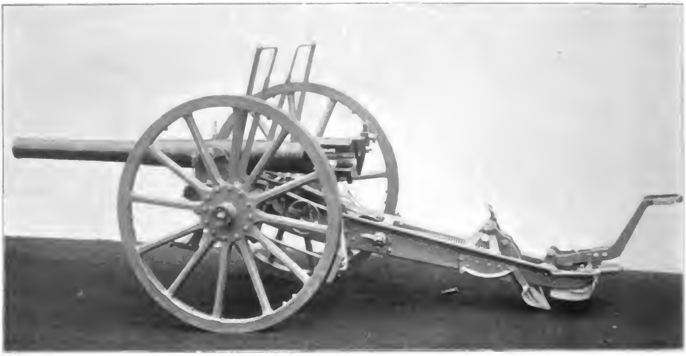
Das gegenwärtig im Gebrauch befindliche 8,4 cm-Geschützrohr wiegt 455 und das feuernde Geschütz bis zu 1140 kg; da das aufgeprotzte Geschütz ohne aufgesessene Mannschaft ein Gewicht von 1920—1980 kg hat, so kommt auf jedes Pferd eine Zuglast von 330 kg, die einer Verminderung bedarf.

Die für den Zweck der Neubewaffnung eingesetzte Commission hat nach einem beinahe vierjährigen Studium aller in Betracht kommenden ausländischen Geschützconstructionen einstimmig das auf den beiden Tafeln dargestellte 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz von Krupp gewählt und damit die ihr bezüglich der ballistischen Leistungen, des Gewichtes und der Beweglichkeit gestellten Bedingungen, wie sie in ihrem Berichte nachweist, vollauf erfüllt.

Das 30 Kaliber-Geschützrohr aus sprengsicherem Nickelstahl ist ein Mantelrohr, dessen Mantel in dem hinten über das Seelenrohr hinausragenden Theil den Verschluss aufnimmt und der hier an der linken Seite zum bequemeren Einsetzen der Patrone den Ladeausschnitt erhalten hat. Am Mantel sitzen die Schildzapfen, mit denen das Rohr in dem um einen senkrechten Zapfen schwenkbaren Rohrträger liegt, der ein Schwenken des Rohres mittels Seitenrichtmaschine um je 3° nach rechts und links von der Lafettenmittellinie gestattet. An der rechten Seite der Bodenfläche ist der in Nr. 581, S. 133 des *Prometheus* beschriebene Libellenaufsatz angebracht; das Korn steht auf dem rechten Schildzapfen. In die Seelenwand sind 28 Züge mit zunehmendem Rechtsdrall eingeschnitten. Der Verschluss ist der ebenfalls in Nr. 581 des *Prometheus* beschriebene und abgebildete Leitwellverschluss mit Repetitions-Spannabzug, der in Bezug auf Ladeschnelligkeit und Einfachheit von keinem heute irgendwo im Gebrauch befindlichen Geschützverschluss übertroffen wird. Das Geschützrohr mit Verschluss wiegt 350 kg.

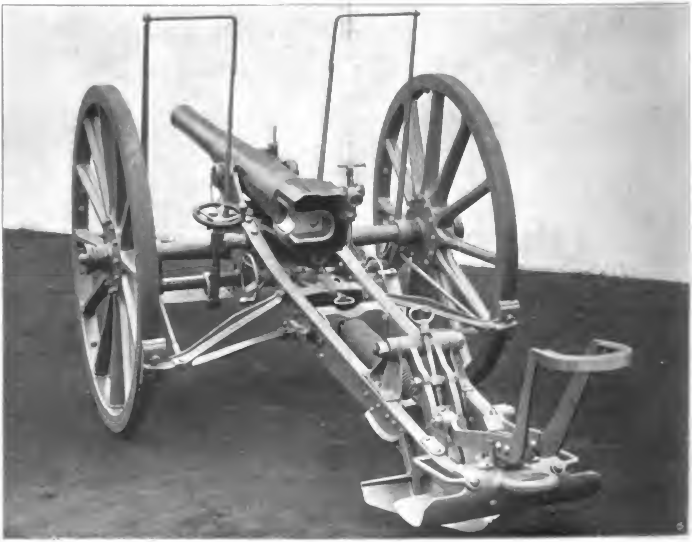
Die Lösung der Schnellfeuer-Feldgeschützfrage war, wie bereits bei früheren Gelegenheiten im *Prometheus* nachgewiesen wurde, in der Hauptsache von der Construction des Verschlusses und der Lafette, im besonderen von der Art der Rücklaufhemmung abhängig. Der letzteren wird sogar mancherseits eine Bedeutung beigelegt, als ob sie den Angelpunkt der ganzen Schnellfeuer-Feldgeschützfrage bilde, denn es dürfte im Gesammtgebiete der Technik kaum noch einen Fall geben, in dem eine an sich einfache Aufgabe in so mannigfacher Weise constructiv zu lösen versucht worden ist, als die Rücklaufhemmung der Schnellfeuer-Feldgeschütze. Es muss jedoch zugegeben werden, dass die zu Tage getretene Mannigfaltigkeit durch die weit auseinander gehenden Meinungen der Artilleristen über den nothwendigen oder hinreichenden Grad der wirksamen Rücklaufhemmung nicht unwesentlich gefördert worden ist. In Frankreich entwickelte sich ein wahrer Cultus des Schnellfeuers, dem als Ziel die mit allen Mitteln erreichbar schnellste Schussfolge vorschwebte, ohne dabei taktischen Erwägungen über die Zweckmässigkeit eines solchen Schnellfeuers einen mildernden Einfluss einzuräumen. Man steht hier der merkwürdigen Fiction vom „Schnellfeuer an sich“ gegenüber, welche die gefechtsmässige Nützlichkeit desselben als selbstverständlich voraussetzt. Dieser Anschauung begegnete man auf der vorjährigen Weltausstellung in Paris auf Schritt und Tritt. Sie fand ihren hervorragendsten Vertreter in einem Feldgeschütz ohne jeden Rücklauf der Lafette, bei dem die ganze

1.



Schweizer Feldgeschütz 1901; Ansicht von der linken Seite.

2.



Schweizer Feldgeschütz 1901.

1.



Schweizer Feldgeschütz 1901, Ansicht von rechts, Verschluss geöffnet.

2.



Munitionswagen der Schweizer Feldartillerie 1901.

Rückstosskraft in einem mehr als 1 m langen Rücklauf des Rohres auf einer Gleitbahn der feststehenden Lafette aufgezehrt wird. Zur Gruppe derartiger Constructionen gehören auch das in Frankreich eingeführte Feldgeschütz C/97, ferner die viel besprochenen, von der Rheinischen Metallwaaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf an die englische Regierung verkauften Geschütze System Ehrhardt, sowie einige Kruppsche Constructionen, über die jedoch weiteren Kreisen noch Wenig bekannt geworden ist. Zu diesen Geschützen und den bis jetzt eingeführten und am meisten bekannt gewordenen Schnellfeuer-Feldgeschützen bildet das deutsche Feldgeschütz 96 den äussersten Gegensatz, weil es nur eine starre, keine elastische Rücklaufhemmung besitzt. In den elastischen Rücklaufhemmungen wird so viel Rückstosskraft zu späterer Arbeitsleistung zurückgehalten, als erforderlich ist, das Geschütz nach beendetem Rücklauf in die Schussstellung selbstthätig wieder vorzubringen. Das geschieht beim deutschen Feldgeschütz nicht, es bleibt, gleichviel, ob der Sporn ausgeschaltet ist oder nicht, da stehen, wohin es der Rückstoss brachte.

In der Mitte zwischen dem deutschen Geschütz und dem französischen Feldgeschütz C/97 steht das für die Schweiz vorgeschlagene Geschütz Kruppscher Construction. Seine Lafette hat einen ausschaltbaren Federsporn. Beim Schuss läuft die ganze Lafette nebst dem mit ihr ohne Rücklauf verbundenen Rohr zurück. Sie presst dabei die am Sporn angebrachte Säule aus Tellerfedern zusammen, die den Rückstoss in sich aufnimmt und demnächst durch die in ihr aufgespeicherte Kraft das Wiedervorbringen des Geschützes besorgt, wobei eine einstellbare Klemme das Vorlaufen regelt. Es kommen sonach bei dieser Lafette nur durchaus einfache Mittel in Anwendung, die leicht zu behandeln sind und allen Einflüssen der Witterung sowie des Gebrauchs ohne besondere Wartung widerstehen.

Die Wirkungsweise der Fahrbremse, die aushilfsweise als Schussbremse mitverwendet werden kann, ist aus den Abbildungen, besonders aus Abbildung 2 auf Tafel I, verständlich. Durch Drehen des wagerechten Handrades, vorn an der linken Seite der Lafette, wird der Bremswelle eine Drehung um ihre Längenachse ertheilt. An beiden Enden der Bremswelle sitzen nach oben gerichtete Hebelarme, mit deren Enden die Zugstangen der Bremsbacken verbunden sind, so dass die letzteren durch das Drehen der Bremswelle angezogen oder gelöst werden. Beim Fahren wird das Bremshandrad von dem auf dem Achstritt stehenden Mann bedient. Die Lafette hat nämlich keine Achssitze, sondern, wie es in der Schweizer Feldartillerie üblich ist, Achstritte, auf denen zwei Leute der Bedienung beim Fahren stehen, das Gesicht der Fahrrichtung zugewendet, wobei sie sich an den dort angebrachten aufrechtstehenden Rahmen festhalten. Die dem Geschützrohr zugekehrte Hand ergreift hierbei den an der anderen Seite des Rohres stehenden Rahmen.

Die Lafette gestattet Höhenrichtungen des Geschützrohres von — 12 bis + 18° und Seitenrichtungen bis zu 3° nach rechts und links.

Der Richtbaum ist, abweichend von der sonst gebräuchlichen Art, gabelförmig. Die beiden Arme sind hinten durch ein bogenförmiges Griffstück verbunden.

Lafette und Protze haben das gleiche Rad von 1,3 m Durchmesser und eine Gleisbreite von 1,365 m. Die Feuerhöhe beträgt 0,93 m.

Das Geschütz feuert mit Einheitspatronen, bei deren Verwendung sich, im Gegensatze zu dem getrennten Gebrauch von Geschoss und Kartusche, keinerlei Uebelstände bemerkbar gemacht haben, so dass keine Veranlassung vorlag, auf die Vortheile zu verzichten, welche die Verwendung von Patronen gewährt. Einstweilen ist das Geschütz nur mit Schrapnels ausgerüstet, deren Stahlmantel mit 240 Hartbleikugeln von 12,5 g gefüllt ist. Die Sprengladung befindet sich in einer Bodenkammer. Der Doppelzünder reicht bis 5600 m Schussweite. Das Schrapnel wiegt 6,35, die Patrone 7,87 kg. Die messingene Kartuschhülse bewirkt den gasdichten Abschluss des Seelenbodens am Verschluss und nimmt die aus 500 g rauchlosen Pulvers bestehende Schussladung auf, die dem Schrapnel 500 m Mündungsgeschwindigkeit ertheilt, der eine lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung von 87,3 m entspricht. Die Einführung von Sprenggranaten ist vorbehalten.

Zur Bedienung des Geschützes gehören fünf Mann, von denen ein Mann den Verschluss bedient und richtet, wobei ein Mann hinten am Richtbaum zum Nehmen der Seitenrichtung steht, ein dritter Mann ladet das Geschütz und zwei Mann besorgen das Einstellen des Schrapnelzünders und Heranbringen der Munition aus der Protze zum Geschütz. Der aus Stahlblech gefertigte Protzkasten nimmt 40 Patronen auf, die zu vieren in Körben aus Spanischrohrgeflecht mit Handhaben verpackt sind, wobei die Patronen in einem Ueberzug aus Jutewebestoff stecken und ausserdem keiner Verpackung bedürfen. Die Körbe dienen gleichzeitig zum Herantragen der Patronen zum Geschütz und sollen sich vortrefflich bewährt haben. Der Munitionshinterwagen nimmt 56 solcher Art verpackte Patronen auf, so dass im Munitionswagen sich 96 Schuss befinden.

Das Geschütz gestattet neun bis zehn gezielte Schuss in der Minute, es bleibt damit zwar hinter der Feuerschnelligkeit der Geschütze mit langem Rohrrücklauf zurück, aber der Schweizer Com-

mission erscheinen, wohl mit vollem Recht, die zehn Schuss „mehr als genügend", weil es nicht möglich sei, in dieser Zeit mehr Schrapnels auf die beabsichtigte Brennzeit einzustellen, es sei denn, dass hierfür wieder besondere Vorkehrungen getroffen würden, die jedoch für das Feldverhältniss als höchst bedenklich erachtet werden müssen. Eine grössere Feuerschnelligkeit würde sich daher gar nicht ausnutzen lassen und hätte darum auch keinen Zweck, um so weniger, als sie nur auf Kosten der Einfachheit und Solidität der Lafettenconstruction zu gewinnen ist.

Die Schweizer Commission erklärt in ihrem Bericht, sie sei „durch ihre Studien zur Anschauung gelangt, dass eben dieser Verlust an Einfachheit und Solidität durch keine besonderen taktischen Vortheile des Rohrrücklaufgeschützes compensirt wird, und dass dieser Verlust andererseits unter Umständen die Brauchbarkeit des Geschützes überhaupt in Frage stellen kann". Sie hat alle bekannten Rohrrücklaufgeschütze, auch die von Ehrhardt und Krupp, versucht; vom ersteren sagt sie, dass es keine erwiesenen Vorzüge besitze, die es über die Rohrrücklaufgeschütze anderer Fabriken unzweifelhaft erheben. Vom letzteren sagt sie, dass sie zu Beginn des Jahres 1900 Versuchen mit Kruppschen Rohrrücklaufgeschützen verschiedener Constructionen in Meppen beigewohnt habe, „durch welche der Beweis erbracht wurde, dass auch Krupp seit langer Zeit Rohrrücklaufgeschütze studirt und bis zu einem hohen Grad vervollkommnet hat".

Wie aus dem Kruppschen Schiessbericht 89, den wir in Nr. 476, X. Jahrgang des *Prometheus* besprochen haben, hervorgeht, hat die Fabrik schon in der ersten Zeit ihrer Versuche mit Schnellfeuer-Feldgeschützen, also zu Anfang der neunziger Jahre, zu Studienzwecken Lafetten mit einem Rohrrücklauf von 1,18—1,44 m Länge versucht, die also als die Vorläufer der heutigen, „einen hohen Grad von Vollkommenheit besitzenden" derartigen Lafetten anzusehen sind. [7712]

Der gegenwärtige Stand der Nicaragua-Kanal-Frage.

Mit drei Abbildungen.

Die Frage der Erbauung des Nicaragua-Kanals durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika glaubte man vor etwa zwei Jahren bereits als entschieden ansehen zu dürfen, als sich diese Angelegenheit noch in zwölfter Stunde wendete. Es hatte sich die Ueberzeugung immer mehr Bahn gebrochen, dass die Schiffahrtsstrasse durch die Landenge von Panama für die Vereinigten Staaten zu einer Machtfrage in der Weltpolitik geworden sei. Dementsprechend trat die Rentabilitätsfrage, die so lange im Vordergrunde stand, als man von dem Gedanken ausging, dass dieser Kanal in erster Linie ein Handelsweg sein sollte, hinter der strategischen Bedeutung desselben zurück. Eine nothwendige Folge dieser Stellungnahme war es, dass der Kanal für die Vereinigten Staaten keine neutrale Wasserstrasse bleiben konnte, die er nach den bisherigen Vereinbarungen sein sollte, so lange man es als selbstverständlich annahm, dass eine Privatgesellschaft als Bauherr den Kanal herstellen würde. Die Kämpfe gegen Spanien um Manila und die kriegerischen Vorgänge in China, an denen die Vereinigten Staaten Theil nahmen, machten nicht nur das dringende Bedürfniss eines Seeweges durch Mittelamerika fühlbar, sie liessen auch keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die Vereinigten Staaten diesem Seewege den Charakter der Neutralität im Kriegsfalle nicht zugestehen können und den Kanal aus Staatsmitteln bauen müssen. Aus diesem Grunde hat denn auch der Senat in Washington am 13. December 1900 aus dem Hay-Pouncefote-Vertrag die Bedingung der Neutralität des Kanals gestrichen. Dementsprechend werden es die Vereinigten Staaten nicht unterlassen können, den Kanal mit Vertheidigungsanlagen zu versehen, wenn es ihnen gelingt, ihren Willen England gegenüber, das an der Neutralität des Kanals festhält, durchzusetzen.

Ueber die Entwickelung der Kanalbaufrage bis zur Bildung der „Nicaragua-Company" im Jahre 1896, die das Erbe der „The Maritime Canal Company of Nicaragua", welche 1893 wegen Mangels an Geldmitteln ihre Bauthätigkeit einstellte, nachdem sie 17 Millionen Mark verbaut hatte, antrat, ist im *Prometheus* X. Jahrg., S. 353 u. ff., berichtet und an Hand von Kartenskizzen der Bauplan besprochen worden, der diesen Arbeiten zu Grunde lag. Der weitere Verlauf dieser Angelegenheit ist kürzlich im *Centralblatt der Bauverwaltung* dargestellt worden, dem wir im Nachstehenden folgen.

Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat seit dem Jahre 1895 nacheinander drei Commissionen zur Begutachtung und Bearbeitung der Kanalfrage ernannt. Auf Vorschlag des ersten Ausschusses wurde 1896 ein zweiter Ausschuss zur Prüfung und Aenderung des vorhandenen Bauentwurfs der Nicaragua Company eingesetzt, der weitere Untersuchungen für erforderlich hielt. Daraufhin wurden dem Präsidenten McKinley eine Million Dollars zur Verfügung gestellt, um durch eine neue Commission die erforderlichen Erforschungen bezüglich des Kanals anstellen und die Kanalfrage in technischer, wirthschaftlicher und politischer Beziehung begutachten zu lassen, damit daraufhin eine Entscheidung auch darüber getroffen werden könne, welche Kanallinie am besten sich eigne, im Interesse der Vereinigten Staaten zulässig sei und sich empfehlen würde. Dieser aus elf Mitgliedern

bestehende Ausschuss begann unter dem Vorsitz des Contre-Admirals Walker im Juni 1899 seine Thätigkeit, die sich mit folgenden Fragen zu beschäftigen hatte: 1. die Nicaragua-Linie; 2. die Panama-Linie; 3. andere mögliche Linien; 4. der Werth eines Seekanals für Gewerbe, Handel und militärische Zwecke; 5. Rechte, Vorrechte und Freiheiten. Zur Erfüllung dieses umfassenden Arbeitsprogrammes ging je ein Arbeitsausschuss nach Nicaragua, Panama und Darien, denen insgesammt 31 Arbeitsabtheilungen, aus 220 Ingenieuren und Gehilfen mit 600 Arbeitern, Schiffern u. s. w. gebildet, zur Verfügung standen. Von diesen Arbeitsabtheilungen gingen 20 nach Nicaragua, 5 nach Panama und 6 nach Darien. Die vom Präsidenten Mc Kinley ernannte Commission, unter deren oberer Leitung die Arbeiten ausgeführt wurden, begab sich im August 1899 nach Europa, studirte in Paris die Pläne und Vorarbeiten für den Panama-Kanal, besuchte den Kaiser Wilhelm-Kanal, den Amsterdamer See-Kanal und den Manchester-Kanal und bereiste, nach Amerika zurückgekehrt, die für den Kanalbau in Betracht kommenden Theile von Mittelamerika, um an Ort und Stelle ihre Studien, besonders an den in der Ausführung begriffenen, oder nicht vollendeten Arbeiten am Panama- und Nicaragua-Kanal fortzusetzen, sowie den Werth der dort vorhandenen Arbeitsleistungen, der Maschinen und des sonstigen Eigenthums bezüglich deren etwaiger Verwendung bei dem beabsichtigten Kanalbau abzuschätzen.

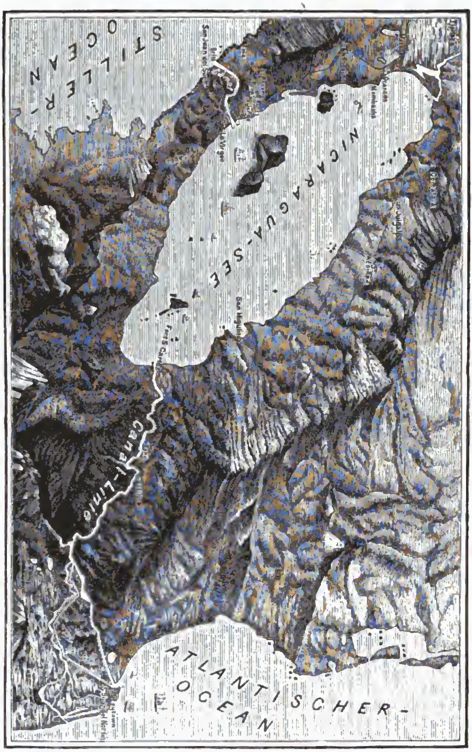
Dem noch nicht vollendeten speciellen Hauptberichte hat die Commission einen allgemeinen Vorbericht vorangeschickt, der auch bereits veröffentlicht worden ist. In ihm hat die Commission ihre Ansicht dahin ausgesprochen, dass die am Nicaragua-Kanal bereits ausgeführten Bauten für ein neues Unternehmen so gut wie werthlos seien, wogegen am Panama-Kanal ein erheblicher Theil des Vorhandenen benutzt werden könnte. Dieser Kanal kann jedoch nicht in Frage kommen, weil die von den betheiligten Staaten Mittelamerikas verliehenen Concessionen den Vereinigten Staaten es nicht gestatten, durch eines dieser Länder einen Schifffahrtskanal zu bauen oder in Betrieb zu nehmen und die ertheilten Concessionen ausserdem das Recht der Uebertragung an die Regierung der Vereinigten Staaten ausschliessen.

Die Panama-Kanal-Gesellschaft besitzt von der Republik Columbia die Genehmigung zum Betriebe des Kanals auf 99 Jahre vom Tage der Eröffnung an, die jetzt auf den 31. October 1910 festgesetzt ist. Die Concession zum Betriebe der Panama-Eisenbahn, die gleichfalls der Panama-Kanal-Gesellschaft gehört, dauert bis 1967, dann tritt die Regierung von Columbien in die Rechte der Gesellschaft. Die letztere hat jedoch die Verpflichtung, der columbischen Regierung sowohl vom Kanal- als vom Bahnbetrieb eine Jahresrente zu zahlen, die 5 bis 8 Procent vom Reingewinn, mindestens aber 1050000 Mark betragen muss. Die Erwerbung des Panama-Kanal-Unternehmens in einer oder der anderen Form durch die Vereinigten Staaten kann unter diesen Umständen gar nicht in Frage kommen.

Der nach Darien entsandte Arbeitsausschuss fand zwar, dass die Landenge bei San Blas vom Mandinga-Hafen bis zur Panama-Bucht nur etwa 50 km breit ist, auch an anderen Stellen mit vortrefflichen Häfen und Kanalzugängen eine nur wenig grössere Breite besitzt, aber die geringste Erhebung des zu durchquerenden Gebirgszuges erreicht noch 205 m und an der schmalsten Stelle, bei San Blas, sogar 287 m über dem Meere. Diese Höhen machen das Herstellen eines Einschnittes durch das Gebirge für den Kanal unausführbar. Schon früher war von Appleton für die Linie von San Blas ein 16 km langer Tunnel in Aussicht genommen, man hält aber einen Tunnel für die Schiffahrt noch störender als Schleusen. Es kann deshalb für die Vereinigten Staaten nach Ansicht der Commission nur die Nicaragua-Linie in Frage kommen, die ausser ihrer Zweckmässigkeit in bautechnischer Beziehung den Vortheil bietet, dass die Regierungen von Nicaragua und Costarica frei von Verpflichtungen durch ertheilte Concessionen und daher in der Lage sind, mit den Vereinigten Staaten beliebige Vereinbarungen zu treffen und Verträge abzuschliessen. Wenn daher die genannten Regierungen zu annehmbaren Bedingungen sich bereit finden lassen, so wird die Nicaragua-Linie für die Vereinigten Staaten die zweckmässigste sowohl in bautechnischer, als politischer Beziehung sein. Selbst der Schiffsverkehr der Vereinigten Staaten wird durch das etwa 33 Stunden erfordernde Durchfahren des Nicaragua-Kanals im Vergleich zum Panama-Kanal, in dem die Schiffe nur 12 Stunden Aufenthalt haben werden, im allgemeinen nicht benachtheiligt, denn für die von der Ostküste Nordamerikas kommenden Schiffe ist der Seeweg nach Ostasien durch den Nicaragua-Kanal erheblich kürzer, als durch den Panama-Kanal, für die von New Orleans nach San Francisco gehenden Schiffe beträgt dieser Unterschied 1050 km. Es ist auch nicht anzunehmen, dass die Regierungen der beiden Republiken Nicaragua und Costarica es nicht zu einer Vereinbarung mit den Vereinigten Staaten kommen lassen sollten, sofern nicht politische Erwägungen hindernd dazwischen treten, da ihre Staaten durch den Kanal eine hohe wirthschaftliche Förderung zu erwarten haben.

Während die Linienführung des Kanals nach dem Vorschlage der Commission (s. Abb. 458, Uebersichtskarte) wenig von der des älteren Entwurfs (s. Abb. 459 u. 460), wie dieselbe in Nr. 491 des *Prometheus* beschrieben wurde, abweicht, sind für die Querschnitte des Kanals wesentlich

grössere Maasse angenommen worden, entsprechend der seit jener Zeit fortgeschrittenen und anscheinend noch fortschreitenden Vergrösserung der Schiffe. Man rechnet auf Frachtdampfer von 9,7 m Tiefgang, die im Süsswasser des Kanals 10 m Tauchung haben, deshalb soll der Kanal die zulässige Mindesttiefe bei mittlerem Niedrigwasser von 10,7 m erhalten, während man früher 8,5 m angenommen hatte. Die Kanalsohle soll 45,75 m (früher 24 m) Breite erhalten, die jedoch in Häfen oder Seen auf 60, im San Juan-Fluss auf 75 m, in den ausgebaggerten Strecken des Nicaragua-Sees auf 90 m und in den künstlichen Häfen von Greyton und Brito auf 150 m erweitert werden soll. Um das Durchfahren der vielen Krümmungen zu erleichtern, soll die Sohlenbreite in Biegungen von weniger als 3600 m Halbmesser auf je 60 m geringere Länge des letzteren um je 0,30 m vermehrt werden.



Uebersichtskarte. Abb. 458.

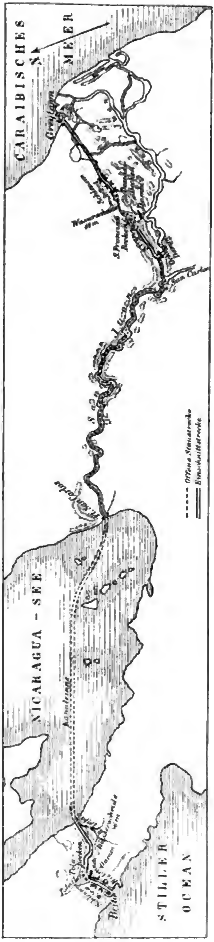
Auch die Schleusen sollen mit Rücksicht auf die grössten von den Vereinigten Staaten geplanten Kriegsschiffe eine um 25,7 m grössere Länge erhalten, als im früheren Entwurf angenommen war, also 225,7 m lang 25,6 m breit, 10,7 m tief und überall als Doppelschleusen gebaut werden. Während aber der ältere Entwurf nur sechs Schleusen, je drei auf der atlantischen und pacifischen Seite annahm, sind jetzt für die östliche Strecke fünf, für die westliche vier geplant, die dem Atlantischen Ocean zunächst liegende Schleuse würde 11 m, jede der vier anderen Schleusen 5,6 m Gefällhöhe bei Hochwasser im See haben. Für die vier Schleusen auf der pacifischen Seite ist ein Gefälle von je 8,6 m in Aussicht genommen. Von den Höhenschwankungen des Seespiegels werden nur die beiden dem See zunächst liegenden Schleusen betroffen. Der Wasserstand des Sees soll zeitweilig um 4 m, zwischen 33,5 m und 29,5 m, über dem Meere schwanken, doch sollen die grösseren Abweichungen nur selten eintreten. Um einem nachtheiligen Einfluss derselben vorzubeugen, sollen an den Endpunkten der Scheitelhaltung Wehre mit Regulirungswerken angelegt werden, die den Unterschied in der Wasserhöhe auf 1,8 m

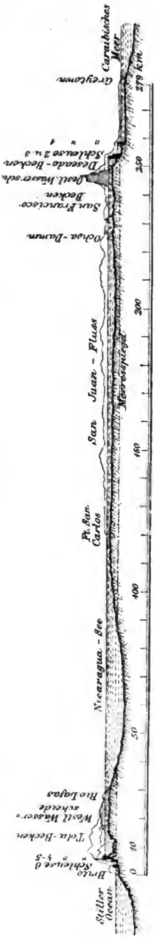
beschränken. Die Scheitelhaltung wird, wie sich von selbst versteht, ihr Wasser aus dem Nicaragua-See erhalten, so dass eine Beschränkung des Schleusenbetriebes wegen Wassermangels nie zu erwarten ist. Der Kanal wird von Greyton bis zum Eintritt in den Nicaragua-See bei San Carlos eine Länge von 160 km haben, die Kreuzungslinie durch den See ist 112 km und der Kanal (vom Westufer des Sees bis Brito) 17 km lang. Die ganze Länge des Kanals zwischen den beiden Ausmündungen in die Oceane wird rund 300 km betragen.

Die Baukosten einschliesslich der Kosten für die Bauleitung, Krankenpflege u. s. w. sind auf 842 267 000 Mark veranschlagt. Wesentliche Ermässigungen derselben würden dann eintreten, wenn nur Einzelschleusen gebaut werden und die Sohlenbreite verringert würde.

Es sei noch schliesslich des in der Presse vielfach besprochenen Bedenkens gegen den Kanal erwähnt, dass die vulcanische Natur von Nicaragua den Bestand der grossen zum Kanal gehörenden Bauwerke und in Folge dessen auch den Betrieb des Kanals gefährden könnte. Der Bericht der Commission enthält hierüber keine Andeutungen, so dass man zu der Annahme neigt, die Commission würde diese Gefahr nicht unerwähnt gelassen haben, wenn sie bei ihren sorgfältigen Untersuchungen und Beobachtungen an Ort und Stelle Anzeichen für dieselbe bemerkt hätte. Man vermuthet, dass diese Nachricht, ebenso wie die bisher unerwiesene von der Senkung des Wasserspiegels des Nicaragua-Sees in den letzten Jahrzehnten um 6 bis 9 m, von Vertretern der Panama-Kanal-Gesellschaft, die eine Schädigung ihrer Erträge in dem Entstehen eines Concurrenzkanals befürchtet, ausgestreut worden sei. [7711]

Abb. 459 u. 460.





Lageplan und Längenprofil des projectirten Nicaragua-Kanals.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Hochverehrte gnädige Frau!

Sie haben es mir nicht verübelt, als ich, als ungebetener Rathgeber, zu Ihnen kam und Ihnen über Dinge Ihres Haushaltes, wie Beefsteaks und Mayonnaisen, meine Ansichten entwickelte; ich bin daher von vornherein Ihrer Verzeihung sicher, wenn ich mir heute erlaube, Ihnen Vorstellungen in einer Sache zu machen, an welcher ich selbst einigermaassen betheiligt bin.

Das Beefsteak und die Mayonnaise, welche Sie mir vorsetzten, als ich neulich die Ehre hatte, Ihr Gast zu sein, waren vorzüglich und Sie haben mir unaufgefordert erklärt, dass Ihnen meine Rathschläge für die Herstellung dieser angenehmen Erzeugnisse nicht ohne Werth gewesen sind. Ich frage mich, ob Sie mir heute ebenso willig Gehör leihen und bereit sein werden, mit eingewurzelten Irrthümern und Vorurtheilen auf dem Gebiete weiblicher Arbeit zu brechen und aufzuräumen.

Zu den vielen Hausfrauentugenden, welche Sie, gnädige Frau, in so bewundernswerther Weise zu üben wissen, gehört auch die des Stickens. Wie oft habe ich Ihnen zugesehen, wenn unter Ihren flinken Fingern auf einem Stücke unscheinbaren groben Leinens anmuthige farbige Arabesken hervorwuchsen. Wie oft habe ich mich an dem Reichthum herrlicher, meist nach alten Vorbildern frei copirter Ornamente erfreut, der auf Decken, Handtüchern, Vorhängen Ihr behagliches Haus schmückt. In der Wahl der Farben beschränken Sie Sich meist auf Roth und Blau, und Sie haben mir als Grund dafür angegeben, dass auch unsere Urgrossmütter fast ausschliesslich mit diesen Farben arbeiteten, weil sie wohl gewusst hätten, dass Türkischroth und Indigoblau die einzigen Färbungen seien, auf deren Echtheit man sich verlassen könne. Mit einem Seufzer haben Sie hinzugefügt, selbst das sei heute kaum mehr der Fall, das Roth hielte ja noch ganz ordentlich, aber das Blau würde jetzt so verfälscht, dass es meist schon nach wenigen Wäschen ausgeblichen sei, während echte alte Stickereien heute noch so frisch seien, wie vor Jahrhunderten, als sie gefertigt wurden.

Ach, gnädige Frau, wissen Sie denn auch, dass Sie mit diesen wenigen Worten, in denen Sie nur wiederholten, was vor Ihnen Tausende und aber Tausende von gut und gerecht denkenden Menschen gesagt haben, einen Knäuel von Irrthümern, Vorurtheilen und ungerechten Beschuldigungen in die Welt schleudern, zu dessen Entwirrung man stundenlange Reden halten müsste? Sie wissen, dass mir Nichts verhasster ist, als unberufenes Dociren — ich habe daher zu Ihrer Bemerkung geschwiegen. Aber gewurmt hat sie mich doch, denn sie zeigte mir, wie wenig das, was wir Chemiker in heissem Bemühen in der Arbeit eines halben Jahrhunderts geschaffen haben, in weitere Kreise gedrungen ist. Was nützen uns die glänzenden Erfolge unserer Farbentechnik, wenn heute noch die Gebildeten im Volke auf dem Standpunkte stehen, dass wir für die Beschaffung der einfachsten Erfordernisse einer farbigen häuslichen Kunst nicht besser, sondern schlechter dran seien, als zur Zeit unserer Urgrossmütter?

Wenn Sie Sich nur zurückversetzen könnten, gnädige Frau, in die Zeit, in der das reizende Pastellbild gemalt wurde, welches über Ihrem Schreibtische hängt! Im einfachen weissen Mullkleide blickt auf diesem Bilde Ihre Grossmutter noch als halbes Kind aus grossen lachenden blauen Augen in die Welt hinaus. Der Mai war damals so schön, wie jetzt, die Bäume so grün, die Blumen so strahlend in ihrer Farbenpracht. Aber in den Häusern der Menschen sah es damals anders aus als heute. Dort fehlte die bunte Farbenpracht, die uns froh macht. Es war Alles braun und grau und schwarz, und jedes bunte Bändchen, jeder farbige Lappen musste fast mit Gold aufgewogen werden; solche Schätze wurden daher nicht täglich benutzt, sondern lagen für den Feiertagsgebrauch sorglich verwahrt in den Truhen. Wie anders heute! Der farbige Schmuck unserer Brauchgegenstände vertheuert dieselben heute nicht mehr und die Maschinenarbeit erlaubt uns, seidene, wollene und baumwollene Waaren so billig in den Handel zu bringen, dass selbst das ärmste Mädchen ein buntes Band in die braunen Zöpfe flechten kann, nicht nur am Sonntage zur Kirche, sondern auch Werktags, wenn sie an die Arbeit geht. Das hat die Chemie für uns gethan. Sie hat unseren Farbendurst gestillt und hat uns das Leben so schön ausgemalt, dass wir es heute als etwas Selbstverständliches und Immerdagewesenes hinnehmen und uns in unserer Phantasie die alte Zeit ganz falsch in den satten, reichen Tönen vorstellen, die erst die neue Zeit uns verliehen hat.

Es giebt keinen grösseren Anachronismus, als die Farbenpracht, welche auf der Bühne und bei Festspielen in Darstellungen aus der antiken Welt und dem Mittelalter entfaltet wird. Wer die Wahrheit wissen will, der gehe hin und sehe sich das nach dem Leben gemalte Bild des Basler Kaufherrn von Holbein an. Das einzig Farbige in dem ganzen Bilde sind die rothen Nelken, die der gute Mann in seinem Garten gepflückt hat, um das Grau seines Patricierpalastes zu beleben.

Nun werden Sie mir sagen, gnädige Frau, dass Sie den Farbenglanz gar nicht bestreiten, mit welchem die moderne Chemie die Textilindustrie ausgestattet hat, nur seien alle diese neumödigen Farben so scheusslich unecht. Der billige Preis unserer heutigen Textilwaaren gestatte zwar eine bloss ephemere Benutzung derselben, aber ihre Neigung zum Verblassen und Verschiessen mache sie auch unwürdig zu dauerndem Gebrauch. Sehen Sie, das ist wieder so eine volksthümliche Irrlehre! Die modernen Farbstoffe sind nicht echter und nicht unechter als die alten; heute, wie vor zweihundert Jahren, giebt es unter den dem Färber zu Gebote stehenden Farbstoffen unverwüstlich echte, sehr wenig echte und solche, die die Mitte halten. Nur ihre Anzahl und die Mannigfaltigkeit ihrer Nuancen hat sich verhundertfacht. Das gilt für die echten und für die unechten, Aufgabe des Färbers ist es, für jeglichen Gebrauch diejenigen auszuwählen, die dafür passen und dem Publicum ehrlich zu sagen, bei welchen Färbungen er volle Echtheit verbürgen kann. Aufgabe des Publicums aber ist es, sich seiner Vorurtheile zu entledigen und dem Neuen nicht deshalb zu misstrauen, weil es neu ist.

Was speciell die Stickgarne anbetrifft, welche wir zunächst allein im Auge hatten, so haben wir kein Recht, über den Färber zu klagen. Die Inhaber der berühmten D. M. C.-Marke, welche für die Herstellung feinerer Stickereien fast ausschliesslich angewandt wird, lassen es an Sorgfalt bei der Auswahl ihrer Farbstoffe nicht fehlen, und was sie als echt bezeichnen, ist wirklich echt gegen alle vernünftige Beanspruchung. Da ist z. B. das in den verschiedensten Abstufungen olivengrün gefärbte Baumwollgarn. Seine Farbe hebt sich so schön gegen ein sattes Türkischroth ab, und doch haben Sie, gnädige Frau, Sich nie entschliessen können, beide mit einander zu combiniren, weil Sie mir nicht glauben wollen, dass ein solches Grün echt sein könne. Das ist ein Vorurtheil aus unserer Grossmütter Zeit, als man in der That noch kein schönes

und gegen Licht und Seife echtes Grün färben konnte. Heute aber wird Olivengrün auf Baumwolle und neuerdings auch auf Wolle und Seide, wenn Echtheit gefordert wird, mit Coerulein hergestellt, einem synthetischen Farbstoffe, der längst die strengsten Proben vollkommener Echtheit mit Ehren bestanden hat. Es giebt keine aus früheren Jahrhunderten stammenden Erzeugnisse der Textilindustrie, in welchen grüne Töne sich unverändert erhalten haben. Aber was Sie heute mit coeruleingefärbtem Garn sticken, daran werden sich auch Ihre Enkel noch erfreuen können, vorausgesetzt, dass das Werk Ihrer fleissigen Hände bis dahin sorgsam und sachgemäss aufbewahrt wird.

Sie wollen mir glauben und einen Versuch machen, gnädige Frau? Das ist schon ein Erfolg. Aber Sie fragen mich, ob ich bestreiten könne, dass man heute kein so gutes Indigoblau mehr habe oder dasselbe nicht mehr so echt aufzufärben verstehe, wie in früheren Zeiten. Noch vor kurzem hätten Sie blaues Garn, D. M. C.-Marke, gekauft und sich garantiren lassen, dass es ausschliesslich mit Indigoblau gefärbt sei und doch sei die damit hergestellte Stickerei nach wenigen Wäschen schon ganz ausgeblasst, fast weiss geworden. Die schöne, von den Händen ihrer Grossmutter — dem hübschen Kinde auf dem Pastellgemälde — herstammende Tischdecke glänze dagegen noch in dem schönsten Blau, wenn sie an Ehrentagen hervorgeholt und auf den Tisch gebreitet wird. Das seien doch Beweise, die man nicht bestreiten könne!

Und doch, gnädige Frau, ich bestreite Alles! Denn Sie haben zwar richtig beobachtet, aber falsch interpretirt. Das ist menschlich und kann Jedem passiren. Selbst einem Goethe ist dieses Unglück begegnet, deshalb hat er seine Farbenlehre geschrieben, die viel besser ungeschrieben geblieben wäre.

Der Indigo von heute und der Indigo vor hundert Jahren sind genau ein und dasselbe; ja bis vor kurzem stammten beide von einer und derselben Tropenpflanze. Erst seit etwa drei Jahren wird Indigo, und auch noch lange nicht aller, fabrikmässig auf synthetischem Wege hergestellt. Es ist wahrscheinlich, dass das von Ihnen für Ihre Stickerei gekaufte blaue Garn mit Pflanzenindigo gefärbt war, genau so und nach demselben Verfahren des Küpens, wie man es auch schon in den Zeiten Ihrer Grossmutter that. Wenn Sie aber untersuchen wollen, ob das blaue Garn Ihrer Grossmutter echter gefärbt war, als das Ihrige, dann müssen sie beide ganz gleich behandeln. Sie müssen die Tischdecke Ihrer Grossmutter genau ebenso in die gewöhnliche häusliche Wäsche geben, wie Sie das mit Ihrer eigenen Stickerei thun.

Sie sagen, das fiele Ihnen nicht ein, dazu sei das grossmütterliche Erbstück viel zu werthvoll. Die Decke werde nur selten gebraucht und wenn sie ja einmal schmutzig sei, so wandre sie zu Spindler und würde dort chemisch gereinigt. Eines solchen Vergleiches, wie ich ihn vorschlüge, bedürfe es auch gar nicht, denn früher hätte man die chemische Reinigung gar nicht gekannt und die ererbte Decke sei mehr als hundertmal der gewöhnlichen Wäsche unterworfen worden, ehe sie überhaupt in Ihren Besitz kam. Trotzdem hätte sich das Blau der Stickerei tadellos gehalten.

Ja, gnädige Frau, das ist Alles ganz richtig und doch wieder so ganz unrichtig! Der wirkliche Sachverhalt ist folgender: Nicht der Indigo hat sich seit hundert Jahren verändert, sondern die Methode des Waschens. Früher wusch man mit guter Seife und wohl auch mit Aschenlauge. Die gelbliche Färbung, welche die Wäsche dann noch etwa behielt, beseitigte man durch tagelanges Bleichen der Wäsche an der Sonne. Alles das kann der Indigo und auch das Türkischroth vertragen. Heute wäscht man mit Seife und Soda und lässt die Rasenbleiche weg. Statt dessen nimmt man Bleichsoda zu Hilfe oder gar den bösen Chlorkalk. Das kann zwar das Türkischroth, aber nicht der Indigo vertragen. Darum hält sich in ihren rothblauen Stickereien zwar das Roth, aber nicht das Blau. Als die Decke Ihrer Grossmutter noch gewaschen wurde, da war den Wäscherinnen der Chlorkalk noch etwas Unbekanntes. Die Wäscherin von heute opfert lieber zehn Pfennige von ihrem Lohn und kauft sich heimlich den ihr von der Hausfrau verbotenen Chlorkalk, als dass sie auf denselben verzichtet. Während aber diese Wandlung sich vollzogen hat, ist die Decke Ihrer Grossmutter so kostbar geworden, dass sie nur noch zur chemischen Reinigung geschickt wird. Bei dieser kommt Chlorkalk nicht zur Anwendung, daher ist es kein Wunder, dass das Blau sich tadellos hält. Ihre eigene Stickerei aber ist mit Chlorkalk gewaschen worden, obgleich Ihnen Ihre Wäscherin hoch und theuer versichert hat, dass sie sich noch nie mit dieser Erfindung des Teufels abgegeben hätte. Das würde sie Ihnen auch versichern, wenn Sie sie auf die Folter spannen und peinlich befragen wollten. Und trotzdem hat sie mit Chlorkalk gewaschen und die Düte, in der sie ihn eingeschmuggelt hat, unter dem Waschkessel verbrannt!

Sie fragen mich, ob man denn nicht dem Indigo das Caputgehen durch Chlorkalk abgewöhnen könne? Ach nein, gnädige Frau, das kann man ebenso wenig, wie man dem Menschen die hässliche Gewohnheit des Sterbens nehmen kann. Wohl aber giebt es Farbstoffe, die ebenso echt und ebenso schön sind wie der Indigo und aus einem Chlorkalkbade von vernünftiger Verdünnung unversehrt und verjüngt hervorgehen, wie der Phönix aus der Asche. Aber das sind eben neue, synthetische Farbstoffe, welche die Färber in der Grossmutter Zeit nicht kannten und denen daher die Enkel nicht trauen. Der Färber kann noch so sehr überzeugt sein, dass blaue Stickgarne für Leinenstickereien, die der gewöhnlichen Wäsche unterworfen werden sollen, besser mit Alizarinblau gefärbt werden würden, als mit Indigo — wie soll er sie los werden, wenn das Publicum nur küpenblaues, d. h. mit Indigo gefärbtes Garn haben will und kein anderes? So bleibt Alles beim Alten.

Gegen eingewurzelte Vorurtheile anzugehen, das ist ein Kampf, der ungefähr so viel Aussichten auf Erfolg hat, wie der Angriff des guten Ritters Quijote auf die Windmühlen. Aber von Ihnen, gnädige Frau, weiss ich, dass Sie in Zukunft nicht mehr ungerecht über die Leistungen der Farbenchemie denken werden. Auch werden Sie Sich alizarinblaue Garne für Ihre Stickereien kaufen, oder was noch einfacher ist, Sie werden dieselben gerade so, wie die Decke Ihrer Grossmutter zu Spindler schicken, wenn sie der Reinigung bedürftig sind. Es ist eine aus allzu grosser Bescheidenheit entspringende Geringschätzung Ihrer eigenen Kunst, dass Sie das nicht schon längst gethan haben. Denn auch Ihre Enkel sollen sich noch an dem erfreuen, was Sie so anmuthig auf die unscheinbare Leinwand zu zaubern wissen.

Das ist die bescheidene Ansicht Ihres sehr ergebenen

[7710] Herausgebers des Prometheus.

* * *

Enten und Teichmuscheln. Schon bei früherer Gelegenheit war im *Prometheus* (Jahrgang IX, S. 825) die Rede von den Gefahren, welche den Wasservögeln durch Muscheln bereitet werden, die sich an ihre Schwimmfüsse und Schnäbel heften, so dass dieserhalb in manchen Theilen Virginiens die Entenzucht ganz aufgegeben wurde. Arthur

Mansion berichtet in der *Revue scientifique*, dass er im vorletzten Jahre (1899) zu Ath Zeuge war, wie ein junges Entchen aus dem Blaton-Kanal auftauchte, dem durch eine grosse Teichmuschel *(Anodonta)* der Schnabel fest zusammengedrückt wurde. Trotz seiner verzweifelten Anstrengungen würde das Thier, welches klagende Kehllaute ausstiess, schwerlich von seinem Plagegeiste, der wie ein Mundschloss Stand hielt, befreit worden sein, wenn nicht ein Enterich mit seiner Schar herbeigeeilt wäre, und das Mollusk durch Schnabelhiebe und Flügelschläge endlich zum Loslassen bestimmte. Ohne Zweifel hatte die Ente die Muschel geöffnet gefunden und sie fressen wollen, aber da die Vögel nicht wie die Seesterne im Stande sind, den Schliessmuskel durch ausgeschiedene Säfte zum Erschlaffen zu bringen, ist es für sie sehr bedenklich, den Schnabel in eine geöffnete Muschel zu stecken. E. K. [7687]

* * *

Einen neuen Ameisengast entdeckte Professor W. M. Wheeler bei einer pilzzüchtenden Blattschneider-Ameise *(Atta fervens)*, die ihr Nest zwischen den Wurzeln einer Ceder angelegt hatte. Es handelt sich dabei nicht nur um eine neue Art, sondern auch um eine neue Schaben-(Blattiden-)Gattung, *Attaphila fungicola*, von der mehr als 70 Stück in den Pilzgärten promenirten und sich, wie es schien, gleich den Ameisen, von den Pilzen nährten, denn in ihrem Magen fanden sich nur weisse Pilzfäden. Da die *Attaphila* ihren Wirthen anscheinend keinen Gegendienst leistet, so würde es sich nicht um Symbiose sondern um einfaches Schmarotzerthum (Myrmecoclepsie) handeln. Der Organismus dieser Schaben hat sich unter dem Einfluss des Schmarotzerlebens sehr zurückgebildet. Sie sind sehr klein, die Augen auf kaum noch erkennbare Spuren reducirt, die Flügeldecken und Flügel ebenfalls stark verkümmert, bei den Weibchen ganz verschwunden. Die Fühler sind beinahe immer unvollständig, nicht ein einziges Exemplar konnte Wheeler mit vollständigen Antennen finden, und er hält es für möglich, dass es sich um eine erbliche Verkümmerung handeln könnte. Die Ameisen schienen sie zu dulden, denn sie machten keine Anstrengungen, sich von den kleinen, auf ihrem Körper herumkrabbelnden Schaben zu befreien. Auch an anderen Gästen war kein Mangel. *(American Naturalist.)* [7680]

* * *

Glacialgeschiebe aus der Permo-carbon-Formation von Neu-Südwales. Das *Geologische Centralblatt* berichtet nach den Mittheilungen von J. W. E. David über ausgesprochen glaciale Geschiebe bei Lochinvar (Neu-Südwales), deren Entstehung einer Uebergangszeit von der Steinkohlenformation zur Permformation angehört. Die in röthliche und röthlich-braune Schiefer eingebetteten Geschiebe der rund 90 m mächtigen Lochinvar-Glacialschichten sind von der Steinkohlenformation unterlagert. Diese besteht aus geschichteten Sandsteinen, Schiefern mit *Rhacopteris*- und Calamiten-Resten und festen Tuffen. Die Geschiebe, zu denen Quarzite, Sandsteine, Brandschiefer, Granite, Dorite, Felsite, Serpentine u. s. w. das Material geliefert haben, besitzen verschiedene Grössen. Ursprünglich waren möglicherweise fünf bis zehn Procent der Geschiebe geschrammt, doch sind jetzt, anscheinend eine Folge der Bewegung der Geschiebe in flachem Wasser, scharf ausgeprägte Schrammen und Kratze nur ausnahmsweise zu finden. Ueber diese Ablagerungen einer permo-carbonischen Eiszeit legen sich in einer Gesammtmächtigkeit von 1450 m Schichten von Sandsteinen, Schiefern und Tuffen mit Conglomerateinlagerungen und vereinzelten erratischen Blöcken, Lagen von Andesiten und Laven und zu oberst marine Schiefer. Es folgen dann nach oben 40 m Schichten mit Kohlenflözen, 1500 m marine Sedimente und 210 m Kohlenflözschichten. [7706]

* * *

Die Verwandtschaft der Seerosen. In einem Aufsatz über Seerosen (*Prometheus* Jahrg. XI, S. 727 ff.) war des Umstandes gedacht worden, dass ältere Botaniker die Seerosen zu den Monokotylen gerechnet und in die Nähe der Froschlöffel-Gewächse (Alismaceen) gestellt haben. Alle neueren Botaniker stellten sie dagegen zu den Zweiblattkeimern (Dicotylen), weil der anfangs einfach scheinende Keimling sich nachher theilt und weil diese Pflanzen mit Mohn- und Ranunkelgewächsen die grösste Verwandtschaft zu haben schienen. Nunmehr erklärt Harold L. Lyon von der Minnesota-Universität, nach sorgfältigem zweijährigen Studium an *Nelumbo lutea*, dass die älteren Botaniker im Rechte waren und die neueren sich getäuscht haben: „*Nelumbo*," sagt er, „zeigt sowohl in seinem Bau, wie in seiner Keimgeschichte den Typus eines Einblattkeimers und muss, wahrscheinlich mit allen anderen Nymphäen, in die Nachbarschaft der Alismaceen gestellt werden!" Die ausführlichen Beweise sollen folgen und wir würden darin einen Beweis mehr von der Erfahrungsthatsache erhalten, wie stark und allgemein man sich täuschen kann.

E. K. [7677]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Fischer, Dr. Ferdinand, Prof. *Die chemische Technologie der Brennstoffe.* II. Presskohlen, Kokerei, Wassergas, Mischgas, Generatorgas, Gasfeuerungen. (Zugleich als 60. Lieferung von Bolley-Englers *Handbuch der chemischen Technologie.*) Mit 370 eingedruckten Abbildungen. 8°. (VIII, 379 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 15 M.

Zürn, Dr. Ernst S. *Die Hausziege*, das Milchtier des kleinen Mannes, ihre Naturgeschichte, Geschichte, Rassen, Schläge, Nutzverwertung, Haltung, Pflege, Fütterung und Zucht. 8°. (VI, 72 S.) Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger. Preis 1 M.

— *Das ostfriesische Milchschaf*, seine Naturgeschichte, Nutzverwertung, Haltung, Zucht und Pflege. 8°. (VI, 30 S.) Ebenda. Preis 1 M.

— *Die deutschen Nutzpflanzen* und ihre Beziehungen zu unseren Lebens-, Thätigkeits- und Erwerbsverhältnissen Bd. I: Botanik, Kulturgeschichte und Verwertungsweise der wichtigsten deutschen Naturgewächse. 8°. (V, 207 S.) Ebenda. Preis 3 M.

Josse, E., Prof. *Neuere Erfahrungen und Versuche mit Abwärme-Kraftmaschinen.* (Sonderabdruck aus den Mittheilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.) gr. 4°. (42 S. mit 20 Abbildgen.) München, R. Oldenbourg

Beer, Dr. Theodor. *Ueber primitive Sehorgane.* Nach einem am 22. Mai 1900 im Wiener physiologischen Club gehaltenen Vortrage. (Separatabdruck aus der „Wiener klinischen Wochenschrift" 1901, Nr. 11—13. 8°. (73 S.) Wien, Wilhelm Braumüller.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 608. Jahrg. XII. 36. 1901.

Kannenpflanzen.

Von Carus Sterne.

Mit zwei Abbildungen.

Die Kannenpflanzen oder Nepenthaceen bilden eine kleine Familie, deren ungefähr 40 bekannte Arten sich sämmtlich dadurch auszeichnen, dass ihre Blätter zu Deckelkannen umgestaltet sind, deren Innenwandsdrüsen Flüssigkeit absondern. Schon seit ihrer ersten Entdeckung erregten diese Pflanzen das grösste Interesse der Botaniker und Pflanzenliebhaber, aber dasselbe steigerte sich naturgemäss noch, als Sir Joseph Dalton Hooker, der berühmte Botaniker und langjährige Director des Botanischen Gartens in Kew 1874 nachwies, dass die Kannenflüssigkeit Säfte zur Verdauung der in ihr ertrinkenden Kleinthiere enthalte, dass die Kannen also gewissermaassen kleine Magen der Pflanze darstellen. In den letzten Jahren waren durch Dubois und andere Physiologen die Verdauungskräfte der Kannenflüssigkeiten geleugnet worden, und der Streit, ob diese Pflanzen wirklich verdauen oder bloss von den Verwesungsproducten der gefangenen Thiere Nutzen ziehen, wogte hin und her, bis nunmehr die Untersuchungen des belgischen Botanikers Clautriau, der die Kannenpflanzen auf Java studirte und seine, Hookers Beobachtungen bestätigenden Feststellungen in den Brüsseler Akademie-Schriften von 1900 veröffentlichte, ihn wohl beendet haben dürften.

Bevor wir näher darauf eingehen, wollen wir eine kurze Geschichte dieser wunderbaren Gewächse vorausschicken. Dr. Paul Herrmann aus Halle a. S., der 1671 bis 1679 als Arzt auf Ceylon lebte, scheint der Erste gewesen zu sein, welcher dieses Pflanzengeschlecht in Europa bekannt gemacht hat. Er beschrieb die ceylonische Art nach einem Singalesen-Namen als *Phallus Bandura* in seinem *Thesaurus zeylanicus*, der übrigens erst nach seinem Tode durch Johann Burmann (1737) herausgegeben wurde und auch eine gute Abbildung der ceylonischen Art enthielt. Dieselbe war aber inzwischen auch von dem Danziger Kaufmann Jacob Breyn (1637 bis 1697) beschrieben und nach dem homerischen Wundertrank, den Helena in der Odyssee den Helden reicht, *Nepenthes zeylanica* genannt worden. Es hatte sich nämlich schon im siebzehnten Jahrhundert die teleologische Ansicht herausgebildet, der auch noch Linné huldigte, dass diese Kannenpflanzen in ihren Schläuchen ein süsses, klares, kühles und angenehm schmeckendes Getränk herausdestillirten, um Vögel und Menschen zu erquicken, und die Kannen seien eigens mit Deckelverschluss versehen, damit nicht Schmutz und Insekten hineinfielen. Jeder, der näher zu-

sah, musste allerdings erkennen, dass dieser Nutzen illusorisch ist, denn einmal wachsen die meisten Schlauch- und Kannenpflanzen in feuchten Gegenden, denen es kaum an Trinkwasser mangelt und andererseits ist das Wasser nur selten klar und appetitlich, da es meist mit hineingekrochenen Insekten erfüllt ist. Ein schwedischer Arzt, Nikolaus Grimm (1641 bis 1711), der sich ebenfalls um die Kenntniss der indischen Pflanzen verdient gemacht hat, verglich die Eigenschaft, Wasser in besonderen Behältern tropfenweise abzuscheiden, mit einer Destillation — nach *destillare* abträufeln — und nannte diese älteste bekannte Art der Kannenpflanzen: *Planta mirabilis destillatoria*, worauf dann Linné dem Namengewirr ein Ende machte und die ceylonische Art (Abb. 461) *Nepenthes destillatoria* nannte.

Abb. 461.



Nepenthes destillatoria L.

Sie gehört einer Gruppe mit einfacher gebauten Kannen an, die später durch Arten mit verzierter, gleichsam künstlerisch herausgearbeiteter Krugform, wobei Farben und anderer Schmuck hinzutraten, in den Schatten gestellt wurde. Auch der Deckel, der das Gefäss während seiner Wachsthumszeit vollkommen abschliesst, erscheint bei diesen später entdeckten Arten geschmackvoller geformt, daher der Ausruf, den der portugiesische Botaniker Juan Loureiro ausstiess: *Mirum opus Divini Conditoris!*, als er eine dieser Arten, die er *Phyllamphora mirabilis* nannte, in Cochinchina entdeckt hatte. Sie heisst jetzt *Nepenthes Phyllamphora* und ist eine der weitverbreitetsten Arten, die von Sumatra bis Borneo, Amboina und Cochinchina geht, während sie auf Java merkwürdigerweise fehlt.

Es stellte sich bald heraus, dass die Gattung *Nepenthes* weit über Süd- und Hinterindien hinaus verbreitet ist, im Westen bis Madagascar und den Seychellen, im Osten und Süden bis Neu-Caledonien, dem Louisiado-Archipel und Nordost-Australien. Das Verbreitungs-Centrum scheint im hinterindischen Archipel zu liegen, denn Borneo zählt allein zwanzig verschiedene Arten, Sumatra zehn, Singapore fünf, die Philippinen vier, Java, Celebes, Malakka, Australien je zwei, Neu-Caledonien, Neu-Guinea, die Molukken, Ceylon, Madagascar und die Seychellen je eine Art. Die drei letztgenannten westlichen Arten entfernen sich am weitesten von dem gemeinsamen Typus; sie haben einen ausgebreiteten rispenartigen Blüthenstand, während bei den anderen Arten nur eine einfache Aehre kleiner Blüthen vorhanden ist, auch sind die Samen der westlichen Inselarten kurzgeschwänzt oder ganz ungeschwänzt, während die Samen aller östlichen Arten lange Schwänze besitzen, welche bei der Verbreitung der Samen durch den Wind eine Rolle spielen. Es scheint dies Verhalten der westlichen Arten ein Seitenstück zu den flügellosen Insel-Insekten zu sein, die durch ihre Flügel nur in Gefahr gebracht wurden, ins Meer geweht zu werden.

Die Bildung der Kannen, die ein charakteristisches Merkmal aller zu der Gattung und Familie gehörigen Arten darstellen, haben einige Botaniker, wie z. B. Decandolle, Kerner und Korthals, so auffassen wollen, dass sie meinten,

das eigentliche Blatt werde durch den charnierartig abgegliederten Deckel gebildet, die Kanne aber, wie auch die Blattspreite sei aus einer Verbreiterung und Höhlung des Blattstiels hervorgegangen. Viel natürlicher ist aber Hookers, auch durch entwickelungsgeschichtliche Beobachtungen gestützte Ansicht, nach welcher alle diese Theile Umbildungen der Blattspreite sind, welche sich in den oberen Theilen des Stammes, wo die Bildung der Krüge unterbleibt, an der Spitze in eine Ranke umwandelt, mit deren Hilfe das Gewächs klettert oder sich im Gestrüpp aufrecht erhält. Die unteren Kannen, die auf dem Boden ruhen, sind oft viel grösser und ausgearbeiteter, als die oben hängenden. Bei den grossen Arten, wie *N. Rajah, N. Rafflesiana* u. a., erreicht das Blatt Meterlänge, bei kleineren Arten wird es wenig über halb so lang.

Die Kannen dieser bei uns häufig in Warmhäusern cultivirten Gewächse sind bei den einzelnen Arten in Grösse, Form und Schmuck äusserst verschieden. Bei der im ostindischen Archipel weit verbreiteten *N. ampullaria* sind sie tonnen- bis kugelförmig und nicht viel grösser als Eierbecher, bei *N. Rafflesiana* erreichen sie wohl einen halben Meter Länge; bei *N. Veitchii* und der Königsnepenthes *(N. Rajah)* sind sie nicht viel kleiner und oben so weit, dass Vögel und kleine Vierfüssler in den etwa 140 Cubikzoll Flüssigkeit, die sie enthalten, ertrinken können. Die drei letztgenannten haben dunkelpurpurn bis braungefleckte Kannen, namentlich an den Mündungstheilen; eine von Hallier auf Borneo neuerdings gefundene Art hat so bunte Kannen, dass sie die Dajaken Argusfasan *(Antujut Arnai)* nennen, bei einer anderen Art sind die Kannen so weiss, als ob sie aus Elfenbein oder dünnem Porzellan geformt wären.

Im besonderen schillert die Mündung des Kruges häufig auch bei den Arten, die sonst einfach grüne Schläuche besitzen, in bunten purpurnen, hellgrünen und violetten Flecken und Zeichnungen, auch ist der Krugrand zuweilen, wie bei *N. villosa* (Abb. 462) und *N. Edwarsiana* von Borneo, mit zierlichen Rippen und Wulstbildungen geschmückt. Der Zugang zu diesem Rande für Fussgänger ist mit einer Art Jabot, welches von zwei Wimperzäunen gebildet wird, eingefasst und führt vom Boden der Kanne bis zum Rande. Oben locken an Mündungsrand und Deckel, der, wie derjenige eines Bierseidels, hinten mit einem „Daumengriff" versehen ist, Honigabscheidungen, aber wehe dem Insekt, welches von den süssen Düften gelockt, den Rand überschreitet, es gleitet von der glatten abschüssigen Innenwölbung alsbald hinab in die mit Flüssig-

Abb. 462.



Nepenthes villosa, links eine stark verkleinerte Pflanze, rechts eine Kanne in etwa Drittelgrösse.

keit gefüllte, unentrinnbare Insektenfalle, welche der Bauch des Kruges bildet. Bald nach der Oeffnung des Deckels füllt sich die von besonderen Drüsen der Innenwand abgesonderte Flüssigkeit mit ertrunkenen Insekten, die oft einen Duft emporsenden, der für andere Insekten ein Anlockungsmittel bilden mag. Daher kommen auch mancherlei Vögel und Affen herbei, um hier Insekten zu fischen und als Abwehrmittel gegen solche unerwünschten Gäste, hat eine auf Borneo heimische Art *(N. bicalcarata)*, die sich auch eine Leibgarde von Ameisen hält, den Eingang ihrer purpurnen Krüge mit zwei langen und spitzen Dornen beschützt, die vom Deckelgelenk ausgehen und gegen das Kruginnere gerichtet sind.

Abb. 463.



Kirgisen-Aul.

Hooker, Gorup-Besanez und Will überzeugten sich, dass die Schläuche, wenn sie Insekten enthalten, einen sauren Saft absondern, den die letztgenannten Chemiker als pflanzliche Pepsinlösung bezeichneten, da er kleine Stückchen von Fleisch oder gekochtem Hühnereiweiss innerhalb weniger Stunden auflöste. Die Kannenpflanzen wurden danach unbedenklich den sogenannten insektenfressenden Pflanzen angereiht, die meist im nahrungsarmen Sumpf- oder Moorboden wurzelnd oder im Wasser schwimmend und auf Baumästen wachsend, ihren Bedarf an stickstoffreicher Nahrung durch Insektenfang decken. Unter ihnen giebt es nun einige mit ähnlichen wasserhaltenden Schläuchen ausgerüstete Arten, wie die Sarracenien und Darlingtonien Amerikas und die *Cephalotus*-Arten Australiens, die in analoger Weise durch Honigausscheidungen am Schlauchrande und durch bunte Farben Insekten anlocken und verdauen, aber zum Theil keine Spur von Pflanzenpepsin absondern, sondern nur von den leichter löslichen Fäulnissproducten der ertrunkenen Thiere zehren. Nur die *Cephalotus*-Arten, deren Schläuche ebenfalls mit allerlei Vorrichtungen gegen das Herauskriechen der gefangenen Insekten versehen sind, scheinen gleichfalls verdauende Säfte abzusondern.

Der Umstand nun, dass einige dieser Schlauchpflanzen keinen Verdauungsstoff absondern, wie dies z. B. Gilbert für *Sarracenia* (1886) nachwies, zusammengehalten mit dem Umstande, dass in den Kannen der *Nepenthes*-Arten einige Fliegenlarven und selbst einzelne Schmarotzerthiere, z. B. eine Spinne*), die von dem Fange mitzehrend leben, veranlasste zu dem Glauben, dass man sich getäuscht habe, und hier ebenfalls kein Verdauungssaft abgesondert werde. Verschiedene Botaniker und Physiologen, wie Dubois, konnten dann auch keinen finden, was sich durch den Umstand erklärt, den schon Hooker beobachtet und Vinet bestätigt hatte, dass die Flüssigkeit der Kannen, wenn keine frischen Insekten vorhanden sind, vollkommen neutral reagirt und keine Verdauungsstoffe enthält, weil die betreffenden Drüsen nur so viel davon absondern, wie zur Verdauung der aufzunehmenden Stoffe erfordert wird. Einige von den negativen Ergebnissen mögen auch daher gekommen sein, weil man mit Gewächshaus-Kannenpflanzen experimentirte, die vielleicht nicht immer kräftig genug waren, um alsbald den erwarteten Verdauungssaft zu liefern. Auch wurde, wie es scheint, wiederholt der Fehler gemacht, dass die zu lösenden Proteïnstoffe statt in die Urne, in den Saft gethan wurden, den man in ein Probirgläschen entleert hatte.

Abb. 464.



Das Innere einer Kirgisen-Jurte (Bewirthung der Gäste mit Kumys).

Um nun diesen ewig wiederkehrenden Zweifeln

*) Vergl. *Prometheus* Jahrgang X, S. 126.

ein Ende zu machen, entschloss sich Professor Clautriau, das Verhalten nochmals genau an Kannenpflanzen in ihrer Heimath, im Urwalde von Java, zu studiren. Wenn er Kannen, deren Deckel sich noch nicht gelüftet hatten, öffnete, so fand er ihren Inhalt stets vollkommen neutral reagirend und ohne jede Spur von verdauender Kraft. Erst wenn er Albumin hinzufügte, welchem durch eine Spur Eisenvitriol die Gerinnungsfähigkeit genommen war, sah er die Urnenflüssigkeit eine kurze Zeit opalisiren, dann wurde sie wieder klar und nach Verlauf von zwei Tagen war alles Eiweiss von der Pflanze aufgenommen und aus der Kanne verschwunden. Bakterien, die nach anderen Angaben die Zersetzung bewirken sollten, waren nicht vorhanden; auch blieben keine Peptone in der Flüssigkeit, da das Eiweiss alsbald von den Drüsen, welche die Peptonisirung bewirkten, aufgenommen worden war. Wenn man, wie die bisherigen Physiologen, feste Körper einführt, so werden die Peptone natürlich einige Zeit in den Kannen vorhanden sein müssen, welche also wirklich offene Magen der Pflanze vorstellen, aber in diesem Falle scheint jeder Ueberschuss der Verdauungsstoffe zurückresorbirt zu werden, so dass die Pflanze immer nur so viel Verdauungsstoff hergiebt, wie verbraucht wird. Schon bei unseren Sonnenthau-*(Drosera-)* Arten hatte Darwin ein erstaunliches Feingefühl für stickstoffhaltige Nahrung festgestellt. [7668]

Das Altai-Gebiet.

(Nach einer Schilderung von W. Saposchnikoff im *Sibirischen Jahrbuch für Handel, Gewerbe und Industrie.*)

Von F. Thiess.

(Schluss von Seite 550.)

Im Gebiet der Vorberge sind die russischen Ansiedelungen ziemlich dicht verstreut, je tiefer man in das Gebirge eindringt, desto spärlicher werden sie, bis sie endlich dort, wo das Land sich für den Ackerbau nicht mehr eignet, ganz verschwinden. Die folgenden Landstrecken werden nur von Nomaden bewohnt. Am tiefsten im Gebirge liegt das Dorf Kotanda am Katun, das unter allen Dörfern im Gebirge die grösste Höhe (1000 m) über dem Meeresspiegel besitzt. Eine charakteristische Erscheinung der Landwirthschaft bildet in einigen Altai-Thälern die künstliche Bewässerung durch Abzugsgräben, indem ein Bergflüsschen an einer beliebigen Stelle seines Oberlaufs abgefangen und so vollständig in die Gräben übergeleitet wird, dass in dem ursprünglichen Flussbett fast gar kein Wasser zurückbleibt. Ohne eine solche künstliche Bewässerung wären Felder und Wiesen rettungslos dem Verdorren preisgegeben, weil der steinige Untergrund in diesen

Abb. 465.



Kirgisenkinder.

Thälern sehr porös und durchlässig ist. Im übrigen muss bemerkt werden, dass der Ackerbau nur eine Nebenbeschäftigung der Altai-Bewohner bildet.

Der grösste Theil des nördlichen Altai, der sich bis an die Katunschen und Tschujaschen Gebirgszüge erstreckt, wird von den Altai-Bewohnern (abgesehen von ihrer Eintheilung in einzelne Stämme) eingenommen. Diese Gebirgszüge bilden eine natürliche und scharfe Grenze zwischen den ansässigen Bewohnern und den Nomaden. Die Altai-Bewohner sind schwarzhaarig, besitzen eine dunkle Gesichtsfarbe, einen mittleren Wuchs und zeigen den ausgesprochenen mongolischen Typus. Bis auf einzelne Stämme, die zum Christenthume bekehrt sind, gehören sie dem Schamanismus an. Sie beschäftigen sich hauptsächlich mit der Viehzucht und Jagd. Der

Abb. 466.



Kirgisenbraut im Hochzeitsstaat.

Altai-Bewohner ist im allgemeinen friedliebend, aber träge und apathisch, ausgenommen, wenn er sich mit selbstbereitetem Kumyss berauscht hat, der im Altai „Araka“ genannt wird. Ein Altai-Bewohner kann stundenlang dasitzen, seine Pfeife rauchen und ins Feuer stieren, ohne auch nur das mindeste Interesse an dem Fremden zu zeigen, der sich an seinem Herde niedergelassen hat. Trotzdem sind die Altai-Bewohner ziemlich dienstfertig und zeichnen sich durch Zutraulichkeit und Ehrlichkeit aus. Ihre Wohnungen bestehen entweder aus kegelförmigen Jurten, die mit Baumrinde abgedeckt sind, oder aus Filzzelten, ähnlich den Jurten der Kirgisen. Sie sind schmutzig und ernähren sich schlecht. Da ihnen jede Fähigkeit für selbständiges Handeln abgeht, werden sie von den Russen mit Leichtigkeit verdrängt und häufig ausgebeutet. Bisweilen verdingen sie sich bei den Russen als Feldarbeiter, erweisen sich aber nach dem Urtheil der Bauern als schlechte Arbeiter. Ueberhaupt kann man sich dem Eindrucke nicht verschliessen, dass die Tage der Altai-Bewohner gezählt sind.

Abb. 467.



Strasse im Altai.

Anders ist der Kirgise mit seinem stets lustigen Gesicht und dem beständigen Wunsch, irgend ein „Geschäft“ zu machen. Die Kirgisen nomadisiren in der Gegend südlich von den Katunschen und Tschuja-Gebirgen. Da sie mit dem Islam, einer dem Schamanismus weit überlegenen Religion, durch ein geistiges Band verbunden sind, lassen sie sich in grossen Auls nieder (Abb. 463 u. 464) und sind überhaupt wohlhabender und lebensfähiger als die Altai-Bewohner. Sie beschäftigen sich weder mit der Landwirthschaft, noch mit der Jagd, sondern betreiben nur Viehzucht. In den letzten Jahren haben einzelne Kirgisen bei den Bauern im Thal der Buchtarma und im Dorfe Uimon Feldarbeiten verrichtet und sich als gute Arbeiter bewiesen. Da sie bei ihren Nomadenzügen nur die für den Ackerbau minderwerthigen Plätze aufsuchen, kommt es höchst selten zu Reibungen mit den Russen. Die Kirgisen sind ein echtes Reitervolk; schon um eine Entfernung von vielleicht hundert Schritten zurückzulegen, pflegen sie das Pferd zu besteigen. Weiber und Kinder reiten ebenso gut wie die Männer (Abb. 465). Die Kirgisenfrauen hüllen den Kopf, zum Schutz gegen die Gluth der Steppensonne, in weisse Tücher, die nach hinten tief herabhängen und das gebräunte Antlitz auf allen Seiten einschliessen. Ganz eigenartig ist die hohe, kegelförmige Kopfbedeckung (Filzhut) und das mit Silberbeschlägen reich verzierte schlafrockähnliche Gewand einer Kirgisenbraut im Hochzeitsstaat (Abb. 466).

Im inneren Altai bestehen einige Fahrstrassen, sie reichen aber nicht weiter als bis zu den russischen Ansiedelungen. Diese Strassen sind nur mit Hilfe des Spatens und der Spitzhacke von Bauern hergestellt worden, obgleich stellenweise Felsblöcke fortgeschafft und die Wege an steilen Abhängen entlang geführt werden mussten. Mit so einfachen Werkzeugen konnten natürlich Chausseen nicht hergestellt werden; die Strassen befinden sich daher fast durchgängig in einem schlechten Zustande und sind nur in leichten

Abb. 468.



Station Aigulak an der Tschuja-Strasse.

Fuhrwerken zurückzulegen (s. Abb. 467). Von der Stadt Büsk führen zu beiden Seiten des Katun zwei Strassen nach Süden. Die östliche reicht bis nach Tschemae, einer hübschen Ansiedlung auf dem rechten Ufer des Katun; die westliche führt ins Gebirge. Bei Ongudai hört die Fahrstrasse auf. Ein zweiter Weg, die sogenannte „Uimonsche Strasse", reicht bis zum Abhang der Katunschen Berge. Eine recht bequeme Fahrstrasse läuft anfänglich parallel mit dem Irtisch und reicht von Ust-Kamenogorsk bis zum Dorf Berelj. Aigulak, Kujaktonar (Abb. 468 u. 469), Tschemae, Ongudai, Kotanela und Berelj sind Stationen, die noch bequem zu Wagen erreicht werden können. Wer tiefer in das Innere des Altai eindringen will, muss sich dem Sattel anvertrauen und zu Pferde auf Saumpfaden sein Ziel zu erreichen suchen. [7693]

Die Kautschuk-Erzeugung Südamerikas.

Mit einer Abbildung.

Bis zur jüngsten Zeit kann die Kautschuk-Gewinnung trotz der Jahresproduction von 42000000 kg nur zu den Forstgewerben und nicht zu den Cultur-Errungenschaften gezählt werden. Aber bei der immer noch zunehmenden Nachfrage wird der Anbau von Kautschukwäldern zu einer wichtigen colonialen Frage für alle Gebiete, in denen Kautschuk liefernde Gewächse fortkommen. Bisher hat Brasilien für sich allein mehr als die Hälfte des Jahresbedarfs (23000000 kg) geliefert und es verlohnt sich, von einer neuen Studie*) über den dort stattfindenden Betrieb Kenntniss zu nehmen. Der Verfasser, welcher im Jahre 1900 zum Zwecke der Einrichtung eines staatlichen chemischen Laboratoriums nach Pará gegangen war, hatte ausgezeichnete Gelegenheit, dort den gegenwärtigen Zustand der Kautschuk-Gewinnung zu studiren. Das brasilianische Kautschuk wird von verschiedenen Arten der Gattung *Hevea*, von *Castilloa elastica* und einer Manihot-Art geliefert, aber die *Hevea*-Arten liefern das meiste und geschätzteste Kautschuk. Nach Ackermann hat man das Verschwinden dieser Bäume in den brasilianischen Wäldern nicht zu befürchten, denn im Gegensatze zu den in Afrika üblichen Gewinnungsmethoden, zerstören die brasilianischen Sammler nicht die ertragliefernden Bäume, sondern begnügen sich, ihnen in Zwischenräumen einen Aderlass zu machen. Im Staate Pará ist ein Ueberschuss an unausgenützten Kautschukbäumen vorhanden, allein die sumpfigen Wälder sind für die Sammler sehr ungesund und hier würden Anpflanzungen besonders erfolgreich sein.

Die Hauptplätze der Einsammlung bilden die verschiedenen Inseln des Amazonenstromes, welche die Stadt Pará umgeben, namentlich die grosse Insel Marajo, und dann die Gestade des Tocantins, Xingu-, Jary- und Tapajos-Flusses. Die Kautschukbäume blühen im Januar und Februar, aber erst, wenn die Samen im Juli und August reifen und die Wasser fallen, beginnt die Sammelzeit und dauert bis zum Beginn der nächsten Regenzeit im Januar und Februar. Trotzdem, dass

Abb. 469.



Station Kujaktonar an der Tschuja-Strasse.

also die Arbeit nur in der Trockenzeit stattfindet, steht der Kautschuksammler (Seringueiro, von Seringa, Kautschuk) oft bis zum Knie und tiefer im Wasser und Schlamm, weil die Kautschukbäume (Seringueiras) am besten im sumpfigen Boden gedeihen. Die Sammler sind meist Brasilianer von Pará und den Nachbarländern, Portugiesen und Mulatten, da der Indianer bei seiner Bedürfnisslosigkeit zur mühsamen Arbeit nicht heranzuziehen ist. Der Seringueiro glättet mit seiner kleinen Axt erst eine Stelle der Stammesrinde, macht dann einen glatten Einschnitt, der nur eine gewisse Tiefe erreichen darf, und befestigt mit etwas Thon darunter ein tassenartiges Gefäss aus Thon oder Weissblech, welches den ausfliessenden Saft aufnimmt. Es fliessen etwa 30 g Milchsaft aus, bis sich die Wunde von selbst wieder schliesst. An jedem Baume werden ringsum etwa sechs bis sieben Einschnitte gemacht, unter jedem Einschnitte dann Tassen befestigt und an den folgenden Tagen die

*) Eugène Ackermann, *Au pays du Caoutchouc.* Rixheim 1900.

Einschnitte etwas tiefer an denselben Bäumen mehrmals wiederholt. Im allgemeinen nimmt jeder Sammler die Ausbeutung von 100 bis 150 Bäumen in Angriff, wobei einzelne Sammler Morgens die Einschnitte machen und Abends den Saft holen, andere umgekehrt verfahren.

Sodann wird der Saft in grösseren Thongefässen gesammelt und in kurzen Zwischenräumen von drei bis vier Tagen bei der Hütte die Coagulation und Eindickung über Feuer vorgenommen. Zu diesem Zwecke wird ein Feuer aus den Nüssen verschiedener Palmen angezündet, namentlich der Urucury-Palme *(Attalea)*, Tucuma *(Astrocaryum)* und Inago *(Maximiliana regia)*, die beim Brande einen dicken Rauch ergeben. Man hat gedacht, dass dieser Palmennussrauch, dessen Kreosot die eiweissartigen Substanzen des Saftes conservirt, wesentlich zur Güte des Pará-Kautschuks beitrage, und hat die dazu benutzten Palmenarten sogar in Afrika angepflanzt, aber dabei erfahren müssen, dass die Güte der Waare aus dem Baumsaft stammt, und nicht durch die Räucherung allein bewirkt wird, die auch in Pará oft genug, aus Mangel an Palmennüssen, bei einem Feuer aus Rinde und grünen Zweigen verschiedenster Bäume vorgenommen werden muss.

Ueber das Feuer wird nun ein grösserer kegelförmiger, oben und unten offener, thönerner Mantel gestülpt, der den Rauch zusammenhält, und dann werden gewölbte Holzschaufeln in den Milchsaft getaucht und in den Rauch gehalten, um ersteren zu coaguliren. Ist die Schicht durch oft wiederholtes Eintauchen und Räuchern dick genug geworden, so wird sie losgelöst und die Bildung einer neuen Schicht vorgenommen. Alle die zahlreichen, neu vorgeschlagenen, chemischen Methoden, das Kautschuk, welches ungefähr drei Zehntel des Milchsaftes ausmacht, durch Zusatz von Kochsalz, Alaun, Phenol, verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure auszuscheiden, haben in Südamerika keinen Eingang gefunden, besser soll sich eine Art Centrifuge bewähren, die sich aber ebenfalls bei der einsamen Waldarbeit nicht eingeführt hat. Im Gegentheil wird das durch Räucherung nach der alten Methode erhaltene Kautschuk so sehr dem freiwillig an der Rinde und den Sammelgefässen erhärteten Product (Sernamby) vorgezogen, dass dieses nur mit sehr viel geringeren Preisen bewerthet wird.

Die Einsammlung ist in den Staaten Rio de Janeiro, Minas Geraes, Espirito Santo, Parahiba, Rio Grande do Norte, Sergipe und selbst in Pará noch nicht gesetzlich geregelt, d. h. es kann Jeder Kautschuk sammeln, wie und wann er will. Dagegen hat der Staat Pará durch Gesetz vom 20. März 1896 Prämien für die Anpflanzung von Kautschukbäumen ausgesetzt und zwar für Anpflanzung von 2000 „Seringueiras“ auf eigenem Gebiet 1 Million Reis. Auch in den Staaten Matto Grosso, Amazonas und Bahia bestehen gesetzliche Vorschriften über die Kautschukbäume. In den Amazonenstrom-Gebieten sind es hauptsächlich *Hevea*-Arten (*H. brasiliensis, discolor, pauciflora, lutea, Benthamiana, membranacea* u. a.), die ausgebeutet werden, dann aber auch *Castilloa elastica*. Als das beste Kautschuk gilt dasjenige von *H. discolor*. Das Ceara-Kautschuk wird hauptsächlich vom *Manihot Glaziovii* gewonnen, steht aber nur im halben Preise der geringsten Sorte des Pará-Kautschuks, des oben erwähnten Sernamby.

Abb. 470.



Verkehrsweg im unteren Stromgebiete des Amazonas oberhalb von Caméta im Staate Pará.

Ackermanns Angaben beziehen sich vorzugsweise auf die Gewinnung in Pará und hier erfahren wir, dass ein einziger Arbeiter, der den Milchsaft von etwa hundert in verschiedenen Entfernungen vertheilten Bäumen sammelt, 400 bis 800 kg gewinnt, eine Ziffer, die sich bei Anpflanzungen, die mehr Bäume auf engerem Raum vereinen, beträchtlich erhöhen würde. Die Hälfte der Kautschuk-Ernte gehört dem Arbeiter, aber er muss für Ausrüstung und Lebensmittel so viel bezahlen, dass der Hauptverdienst an den Zwischenhändler geht, den sogen. Aviador, der

ihm das Product abkauft, so dass er selbst ein armer Mann bleibt, wozu noch die starke Sterblichkeit unter den Sammlern als Hinderniss für einen grossen Aufschwung des Gewerbes kommt. Die Anpflanzungs-Prämien haben bis jetzt nur wenig Wirkung gehabt und es sind nur sehr sparsame ernsthafte Pflanzungen angelegt worden. Ein Haupthinderniss besteht schon für die Ausbeutung der Kautschukbäume des Urwaldes in dem Mangel an Arbeitskräften. Allerdings ist das Leben im Urwalde sehr mühselig, ganz abgesehen von der Ungesundheit des Aufenthaltes. So muss sich jeder Arbeiter mit einem grossen Messer versehen, dessen Klinge mehr als einen halben Meter lang ist, bei einer Breite von 5 cm, und einen galvanischen Ueberzug gegen das Rosten erhält. Diese Klinge, welche dazu dient, um sich den Weg durch den Urwald zu bahnen und junge Stämme zur Feuerung und Ueberbrückung der zahlreichen Wasseradern des Waldes zu schneiden, ist das einzige im Auslande fabricirte Instrument und zugleich die Charakter-Waffnung, welche die Mühseligkeit des Seringueiro-Lebens ausdrückt. In Anpflanzungen würde ja auch die Arbeit weniger anstrengend sein, aber sie sind noch im weiten Felde. Die europäischen Tropen-Colonien haben demnach noch alle Aussicht, mit dem brasilianischen Urwald-Kautschuk rivalisiren zu können, wenn sie, namentlich in Afrika, ergiebige Bäume ziehen können, denn das brasilianische Kautschuk ist immer noch theuer.

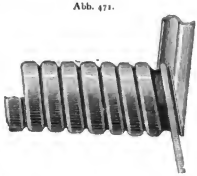
In dieser Beziehung wird gemeldet, dass der Chef von Französisch-Congo jüngst einen kleinen Posten vorzüglichen Kautschuks eingesandt habe, der von *Kickxia Gilleti,* einer afrikanischen Apocynee, gewonnen war, während das bisher im Congo-Gebiet gesammelte Federharz stets klebrig und von schlechter Beschaffenheit war. Die Bäume, welche diese bessere Sorte liefern, fanden sich am rechten Ufer des Congo, etwas oberhalb Brazzaville. Während in Belgisch-Congo schon 1898 die Ausbeute auf 1734305 kg gestiegen war, lieferte Französisch-Congo 1899 erst 657110 Kilogramm. [7076]

Biegsame Metallschläuche.

Mit sechs Abbildungen.

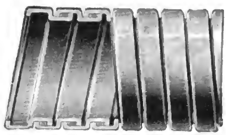
Die Deutsche Waffen- und Munitionsfabrik in Karlsruhe i. B. stellt aus Metallröhren durch Einwalzen schraubengangförmiger Wellen biegsame Schläuche her (s. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 517), die nahtlos sind und deshalb von vornherein jede Undichtigkeit ausschliessen. Aus diesem Grunde mag man sie solchen biegsamen Metallschläuchen vorziehen, die durch schraubengangförmiges Aufrollen eines profilirten Metallbandes in der Weise, wie es aus den Abbildungen 471 bis 474 leicht verständlich ist, hergestellt sind. Indessen auch diese Schläuche sind durch Einlegen eines Dichtungsfadens aus Gummi oder Asbest für Gase und Flüssigkeiten vollkommen dicht und als Doppelschlauch von einer Widerstandsfestigkeit gegen Innendruck bis zu 200 Atmosphären herstellbar, während die einfachen Schläuche eine Druckfestigkeit bis zu 15 Atmosphären haben. Es sollen deshalb die Schläuche dieser Art da, wo es auf eine grosse Druckfestigkeit ankommt, den nahtlosen Metallschläuchen, denen sie auch an Biegsamkeit überlegen sein sollen, vorzuziehen sein, da es dem Vernehmen nach noch nicht gelungen ist, nahtlose biegsame Metallschläuche von gleicher Druckfestigkeit herzustellen.

Abb. 471.



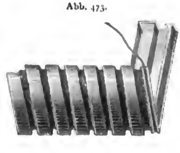
Da sich die aufgerollten Schläuche aus beliebigem Metall, aus verzinktem Stahl, aus

Abb. 472.



Kupfer- oder Phosphorbronze, Kupfer, Messing, vernickelten Metallen, Aluminium u. s. w. in lichten Weiten von 5 bis zu 250 mm und in beliebigen Längen mit einem durch die fortzuleitenden Flüssigkeiten oder Gase nicht zerstörbarem Dichtungsmittel mit einer für die meisten Gebrauchsfälle hinreichenden Druckfestigkeit herstellen lassen, so ist ihr Verwendungsgebiet ausserordentlich gross und mannigfach.

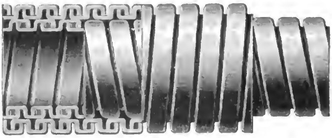
Abb. 473.



Es ist auch von Belang, dass die biegsamen Metallschläuche beim Gebrauch ihre Dichtigkeit nicht einbüssen, weil der eingelegte Dichtungsfaden allseitig von Metall umschlossen ist, worin Biegungen des Schlauches keine Aenderung herbeiführen können, so dass das Dichtungsmittel keiner Abnutzung ausgesetzt ist. Der in Abbildung 472 dargestellte Schlauch ist mittelst eines Gummifadens abgedichtet, er ist sehr

biegsam und eignet sich nicht nur für Zuleitung von Druckluft und Wasser, sondern auch für Leuchtgas in Zimmern, da er vollkommen geruchlos bleibt. Ein aus anders profilirtem Metallband hergestellter

Abb. 474.

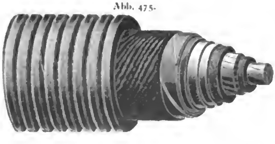


Schlauch (Abb. 473), der mittelst eines Asbestfadens abgedichtet ist, besitzt in Folge seines anders geformten Profils eine etwas geringere Biegsamkeit als die vorgenannten Schläuche, aber er ist für alle Zwecke verwendbar: zur Leitung von Dampf, heissen Wassers, Heissluft, Petroleum, Benzin, Laugen, Oelen u. s. w. Der Asbestfaden leidet weder durch Säuren noch durch Hitze, wobei natürlich ein Metall für den Schlauch gewählt sein muss, das von der hindurchströmenden Flüssigkeit nicht chemisch angegriffen wird. Schläuche dieser Art eignen sich besonders zur Zuleitung von Kochgas zu den Kochapparaten.

Natürlich ist es beim Gebrauch dieser Schläuche zu vermeiden, sie gegen ihre Windung aufzudrehen, weil dadurch eine Lockerung der Dichtung soweit herbeigeführt wird, als die Wirkung des Aufdrehens reicht.

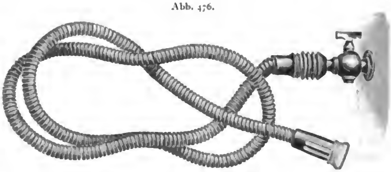
Wenn eine Druckfestigkeit des Schlauches über 5 Atmosphären erforderlich oder wenn der Schlauch einer rauhen Behandlung durch Hin- und Herschleppen u. s. w. ausgesetzt ist, oder wenn eine grosse Zugfestigkeit gefordert werden muss, z. B. bei pendelnder Aufhängung von Lampen, bietet der einfache Schlauch entweder

Abb. 475.



nicht die nöthige Gebrauchssicherheit oder Dauerhaftigkeit und es empfiehlt sich in solchen Fällen ein Doppelschlauch (Abb. 474), über dessen entsprechend abgedichteten Innenschlauch ein zweiter Schlauch ohne Abdichtungsfaden in entgegengesetzter Windung fest aufgewickelt ist. In Folge dieser sich kreuzenden Windungen der Metallbänder kann ein Doppelschlauch niemals aufgedreht und dadurch undicht gemacht werden. Der Doppelschlauch empfiehlt sich auch in solchen Fällen, in denen man aussen ein anderes Metall wünscht, als es für das durchzuleitende Gas zulässig ist. Aus diesem Grunde kommt für Acetylenleitungen ein Doppelschlauch zur Verwendung, dessen Innenschlauch aus verzinktem Stahlband, dessen Aussenschlauch aus Bronze, Messing und dergleichen gefertigt ist. Wie hieraus hervorgeht, hat beim Doppelschlauch der äussere Schlauch neben der Unterstützung der Druckfestigkeit auch den Zweck, den inneren, den eigentlichen Leitungsschlauch, zu schützen oder für ein gefälliges Aussehen angemessen zu bedecken. In diesem Sinne hat er als Schutzschlauch eine erweiterte Verwendung zum Ueberschieben über Gummischläuche, Bleirohre oder Leitungen aus weichen Stoffen, über tragbare elektrische Leitungen (Abb. 475) und dergleichen gefunden, um dieselben gegen Beschädigungen, gegen die Einwirkung von Wasser, Dämpfen,

Abb. 476.



Säuren oder gegen Verbrennen in Fabriken, Brauereien u. s. w. zu schützen. Für den Gebrauch in Wohnräumen erhalten die Schutzschläuche durch die Wahl eines entsprechenden Metalles ein gefälliges Aussehen. Beim umhüllten Leitungsdraht verhindert der Schutzschlauch gleichzeitig ein Verschlingen oder scharfes Knicken, dem leicht ein Zerreissen der Leitungsdrähte folgen kann.

Der Schutzschlauch ist aber auch geeignet, eine wichtige Sicherheitsrolle zu übernehmen, wenn er über Druck- oder Dampfrohrleitungen in Bergwerken, auf Schiffen oder anderen Orten, geschoben wird. Er unterstützt solche Rohre nicht nur im Widerstande gegen Innendruck, er verhütet auch beim Bruch oder Aufreissen solcher Leitungsrohre Unglücksfälle, die durch das Ausströmen des Dampfes herbeigeführt werden können. Aus Gründen der Betriebssicherheit findet der Schutzschlauch auch Verwendung als Hülle für biegsame Arbeitswellen. — Die vorstehenden Andeutungen mögen für die vielseitige Verwendbarkeit der biegsamen Metallschläuche genügen.

Da der Metallschlauch sich nicht, wie ein Gummischlauch, an den Enden aufweiten und

ohne besonders eingerichtete Endstücke sich nicht mit den festen Leitungen und Apparaten verbinden lässt, so wird er zu diesem Zwecke an seinen Enden mit entsprechend eingerichteten Muffen versehen, die aufgekittet oder aufgelöthet werden. Bei Gasleitungsschläuchen (Abb. 476)

Abb. 477.



Die Nernstlampe.

ist die geschlitzte Muffe mit einem Gummifutter versehen, so dass sie saugend und gasdicht über das Endstück des Gasrohres und des Apparates sich streifen lässt, oder sie ist ineinanderschraubbar, wie die am anderen Ende dieses Schlauches. Biegsame Metallschläuche der vorbeschriebenen Art werden von Brustmeyer & Linder in München angefertigt. [7715]

Die Nernstlampe.

Mit drei Abbildungen.

Das Wesen der Nernstlampe ist im *Prometheus* wiederholt besprochen und erläutert, aber es ist auch darauf hingewiesen worden, dass die praktische Ausgestaltung dieser in wirthschaftlicher Beziehung so wichtigen Erfindung noch nicht so weit gediehen sei, um die Lampe so zu sagen marktfähig zu machen. Ueber diese Schwierigkeiten und Hindernisse ist man jetzt, wie es scheint, hinweg. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, die bisher schon Lampen mit 40 und 80 Watt Energieverbrauch oder von 25 beziehungsweise 50 Normalkerzen Lichtstärke, jedoch nur miethsweise für Berlin, abgab, hat jetzt auch Lampen von 100 und 200 Watt oder 65 beziehungsweise 135 Normalkerzen Lichtstärke hergestellt, die dieser Beschränkung nicht unterliegen, sondern allgemein verkäuflich sind. Diese Lampe besteht im wesentlichen (s. die Abb. 477—479) aus dem die eigentliche Lampe bildenden Brenner, der das Licht ausstrahlenden Spirale mit ihrem Träger, dem die Lampe tragenden Gehänge mit der den Brenner umhüllenden Glocke und dem Vorschaltungswiderstande, der von langer Gebrauchsdauer, aber im Bedarfsfalle leicht ersetzbar ist. Einem wirklichen Verbrauch unterliegt nur der Brenner, dessen Benutzungsdauer jedoch immerhin mehr als 300 Brennstunden beträgt. Aber auch sein Auswechseln ist sehr einfach und erfordert keinerlei fachmännische Geschicklichkeit, wenn nur darauf geachtet wird, dass man während der Handhabung allein die Porzellanscheibe *p* berührt.

Abb. 478.

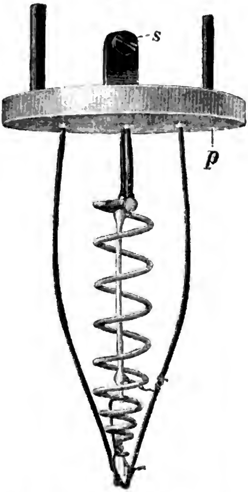


Zum Abnehmen des Brenners bedarf es nur eines Lösens der Schraube *s*. Beim Aufsetzen eines neuen Brenners hat man ein verkehrtes Anbringen und Verwechseln der Leitung nicht zu befürchten, da nur das Röhrchen *a* mit dem Draht a_1 und der Draht *b* nur mit dem Röhrchen b_1 zusammenpassen. Die einzige Vorsicht, die zu beobachten nöthig ist, bezieht sich auf das An-

ziehen der Schraube *s*, wodurch sowohl das Herabfallen des Brenners verhütet, als auch die leitungsfähige, innige Berührung der Flachstäbchen c und c_1 herbeigeführt wird.

Die Vortheile, welche die Nernstlampe vor den bisher gebräuchlichen Lichtquellen bietet, sind ein schönes weisses Licht bei Zulässigkeit hoher Spannungen und geringem Stromverbrauch,

Abb. 479.



so dass die Unterhaltung einer Lampe von 100 Watt oder 65 Normalkerzen um etwa 45, die von 200 Watt um etwa 51 Procent billiger sich stellt, als 4 beziehungsweise 8,5 Glühlampen von gleicher Gesammtlichtstärke. Eine Nernstlampe von 100 Watt kostet 12,50, von 200 Watt 14,50, ein Ersatzbrenner 2 Mark. a [7716]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vergilius und Plinius erzählen zu verschiedenen Malen, dass italienische Flüsse öfters, sogar bis nach Calabrien hinein, mit Eis bedeckt waren. Ovidius, welcher nach Tomi im Donaudelta verbannt wurde, berichtet seiner Zeit von einem dortigen Winter, welcher nach der Beschreibung einem nordsibirischen Winter von heute entspricht. Zu Kaiser Constantins Zeiten wird sogar öfter von dem Zufrieren des Bosporus berichtet, und im Jahre 829 n. Chr. war sogar das Nildelta zugefroren. Zu Julius Cäsars Zeiten werden die deutschen Winter beschrieben, dass man dieselben etwa mit den heutigen Wintern Haparandas auf eine Stufe stellen könnte. Als Tacitus seine *Germania silvis horrida* schrieb, war Mitteleuropa noch von mächtigen Waldungen und endlosen Sümpfen bedeckt, und das Klima war rauh und hart. Dem strengen Winter folgte ein dem Klima entsprechendes spätes Frühjahr, und der Wald begann sich erst verhältnissmässig spät zu begrünen, wie das auch heute noch der Fall ist. Eichen, Eschen, Ulmen, Buchen, Ahorn und Linden waren damals noch die Hauptvertreter des Waldes, nur in höheren Lagen und an Nordhängen von Mittelgebirgen stockten auch Tannen und Fichten; auf sandigem Boden sowie sonst vereinzelt erschien auch die Föhre.

Dass das Frühjahr in jener Zeit sehr spät fiel und die Vegetation sich gleichfalls sehr spät erst zu regen begann, das beweisen eben die Eichen, Eschen, Buchen u. s. w. mit ihrer auch heute noch gegenüber unserer übrigen Vegetation verzögerten Begrünung, die sich bis tief in den Juni und sogar den Juli hinein erst vollendet, während eingeführte subtropische Baumarten schon viel früher in voller Belaubung prangen; z. B. die Rosskastanien und Syringen und die eingeführten Obstbäume. Dennoch werden die eigentlichen Waldbäume trotz ihrer verzögerten Vegetation von den Kälterückfällen des Frühlings sehr empfindlich getroffen: Ein scharfer Frosthauch im Mai, und das Wachsthum der Waldpflanzen ist gestört oder für dieses Jahr äusserlich ganz unterdrückt. Die Kälterückschläge im Juni sind sogar dem Walde weit gefährlicher, als den Gärten, Feldern und Weinbergen; denn jene Pflanzen, welche zuerst ergrünen: Lärchen, Birken, Erlen, zahlreiche Halbbäume, Sträucher und das Heer der krautartigen Perennen können Kältegrade unter Null viel besser ertragen, als Pflanzen, welche ihre zarten Blätter und Triebe erst spät entfalten, wie Buchen, Eichen, Eschen, Tannen, Fichten und die aus Samen entkeimenden einjährigen Krautpflanzen. Selbst die Kälterückfälle im Juli werden den jungen forstlichen Culturgewächsen, welche zwischen Graswuchs stehen, in so fern noch verderblich, als unmittelbar über der Grasdecke die in Bildung begriffenen Holzgewebe ganz oder theilweise getödtet werden können.

Diese Thatsachen des verderblichen Einflusses der Spätfröste des Frühlings auf die wichtigsten forstlichen Culturpflanzen lassen aber den Rückschluss zu, dass diese Kälterückfälle mit Spätfrösten und deren verderblichen Wirkungen noch nicht seit Jahrtausenden bestanden haben. Sonst wäre sicherlich an Stelle der heutigen empfindlichen Waldvegetation eine solche entstanden, für welche diese Kälrerückfälle ohne nachtheilige oder gar schlimme Folgen bleiben würden, und zwar würde sich entweder die vorhandene Waldvegetation dem Klima so angepasst haben, dass ihr die Spätfröste keinen Schaden mehr zufügen könnten, d. h. sie würde härter, frostständiger geworden sein oder sie würde anderen, frosthärteren Pflanzen im Kampf ums Dasein haben weichen müssen. Dass keiner der beiden Fälle eingetreten ist beweist zur Evidenz, dass die Spätfröste des Frühlings eine noch verhältnissmässig sehr junge klimatische Erscheinung sind. Thatsächlich scheint man auch erst seit etwa 1000 Jahren die Kälterückschläge mit Frühlingsfrösten in Europa zu kennen, wenigstens wird erst seit dieser Zeit über besonders hervortretende Kälterückfälle berichtet.

Wenn wir im Zusammenhang hiermit ferner berück-

sichtigen, dass die Frühlingsfröste immer nur strichweise auftreten und sich niemals über grosse Gebiete erstrecken, wenn wir endlich erwägen, dass an den Hängen und in den höheren Bergregionen Schädigungen der Vegetation durch Spätfröste nicht oder kaum vorkommen, sondern dass es zumeist die warmen Tieflagen sind, in welchen sich die Spät- und Frühfröste mit ihren verderblichen Folgen einzustellen pflegen, so wird man zu dem Schlusse gedrängt, dass diese die Kälterückfälle begleitenden Spätfröste rein localen Ursachen entspringen müssen, welche zu Beginn unserer Zeitrechnung noch nicht vorhanden waren und demgemäss nur in der Umgestaltung unserer Vegetationsverhältnisse gefunden werden können.

Während Deutschland und Mitteleuropa überhaupt zu Beginn unserer Zeitrechnung noch grösstentheils mit Wald und zwar mit Laubwald bedeckt war, findet heute ein Kälterückfall im Frühling drei Viertheile der gesammten Bodenoberfläche mit einer dichten Grasnarbe beziehungsweise mit Grasarten (auf den Getreidefeldern) bedeckt, die den Boden am meisten abschliessen und die Erwärmung der Luft über ihm hindern. Denn es steht fest, dass jede Beschattung des Erdbodens seine Erwärmung während des Tages, aber auch ebenso während der Nacht seine Wärmeausstrahlung beeinträchtigt; dass die über der Vegetationsdecke liegende Luftschicht tagsüber weniger erwärmt wird wegen der Verdunstung von Seite der Blätter, des Nachts dagegen stärker abgekühlt wird, als die Luft über der nackten Erde; denn die Luft über der blossen Erde wird durch Ausstrahlung von Wärme aus dem Boden erwärmt, der Luft über einer dichten Vegetationsdecke bleibt diese Wärmequelle aber durch die Vegetationsdecke selbst verschlossen. So kann es vorkommen, dass selbst im Juli bei Kälterückfällen die Grasspitzen bereifen und das Gras steif gefroren ist. Allerdings erreicht diese gefährliche, unter Null abgekühlte Frostluftschicht nur eine Höhe von etwa 20 cm; H. Mayr berichtet sogar den Fall, dass auf der bayerischen Hochebene Anfangs August 1898 während mehrerer Nächte das Thermometer auf -2^{0} fiel und ein mit Wasser gefüllter Teller — Abends auf einer Wiese in Grasspitzenhöhe befestigt — früh Morgens vor Sonnenaufgang mit einer 2 mm dicken Eisschicht bedeckt war, obwohl die Tage geradezu unerträglich heiss waren.

Aber auch im Walde selbst sind die grössten Veränderungen vor sich gegangen: an Stelle des im Frühjahr leicht Wärme aufnehmenden und abgebenden kahlen Laubwaldes ist auf grossen Flächen der die Winterkälte bewahrende, den Boden beschattende immergrüne Nadelwald getreten. Durch Versuche am kgl. forstlichen Versuchsgarten Grafrath hat Mayr erwiesen, dass die Beschattung des Erdbodens auf Wiesen und Feldern durch Graswuchs und Getreidesaat intensiver ist, als die Beschattung durch Nadelwald, dass aber auch dieser stärker beschattet, als der Laubwald vor seiner Begrünung. Tritt daher Anfangs oder in der Mitte des Mai ein Kälterückfall ein, so wird die Luft während einer windstillen, klaren Nacht — und das sind die Frostnächte — am wärmsten bleiben über der nackten Erde, weniger warm über dem Kronendach des Laubwaldes, noch weniger über dem Dach des Nadelwaldes, am kältesten über einem Getreidefeld oder vollends über einer mit dichtem Gras bestandenen Wiese. Dazu kommt, dass Wiesen und Felder zumeist die Tieflagen, Mulden und sanften Hänge, die Hügel und Bergplateaux innehaben. Naturgemäss fliesst die sich abkühlende Luft aus dem Walde über die Hänge in die Tieflagen, wo zuerst die Temperatur unter Null herabsinkt und dementsprechend sich die Spät- und Frühfröste am häufigsten und schädlichsten zeigen, wie namentlich den Winzern bekannt ist, während man in den höheren Bergregionen Spätfrostbeschädigungen wohl kaum jemals beobachten wird.

Jeder Forstmann weiss auch, wie Mayr bemerkt, dass, wo immer der Bestandschluss im Walde beseitigt wird, auf der kahlen, sich recht bald mit Gräsern und Kräutern begrünenden Fläche die vorher dort unbekannten Früh- und Spätfröste sich einstellen, und zwar um so eher und um so gefährlicher, je grösser die Kahlfläche ist, je mehr die Vergrasung zunimmt und je weniger die Luft von der entwaldeten Fläche abfliessen kann. „Es ist daher nur eine Verallgemeinerung dieser Erscheinung, wenn versucht wird, das Problem des Kälterückfalls unter Null über eine ganze Landschaft hinweg zum Schaden der Kulturgewächse zurückzuführen auf die Entwaldung und und die Umwandlung der Waldvegetation durch die Thätigkeit des Menschen; die Luftschicht der tiefsten Abkühlung, die vor der Entwaldung über dem Dach des Waldes liegt, sinkt nach der Entwaldung unter weiterer Abkühlung auf die Bodenoberfläche herab."

Die Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle mit Spätfrösten, insbesondere im Mai und Juni bis in den Juli und August hinein sind sonach der zunehmenden Begrünung und Beschattung des Bodens, der zunehmenden Abschliessung des Bodens gegen Wärmeaufnahme und Wärmeausstrahlung zuzuschreiben; um so tiefer sinkt dabei die Temperatur, je mehr die ursprüngliche Vegetationsdecke, der Wald, dahinschwindet und Grasarten (Wiesen und Felder) an seine Stelle treten und je mehr im Walde selbst an Stelle der Laubhölzer Nadelholz tritt.

Der Einfluss des Waldes, wie auch die Folgen der Entwaldung Südeuropas, Vorderasiens und Nordafrikas auf die Klimagestaltung Europas sind heute hinlänglich bekannt (*Prometheus* VI. Jahrg. S. 539), ebenso, wie es wohl gewürdigt wird, dass Deutschland seine vortrefflichen Ackerfelder und Wiesen und sein günstiges Klima hauptsächlich seinen Waldungen verdankt, welche (mit wenigen Ausnahmen) seine Gebirge bedecken und in mannigfachem Wechsel mit Feld und Wiese seine Ebenen durchziehen; fast in keinem anderen Lande der Welt finden wir ein so glückliches Verhältniss zwischen Wald und Feld, wie hier. Indessen dürften wir höchst wahrscheinlich auf dem Punkte bereits angekommen sein, von welchem aus jede Verminderung der mitteleuropäischen Waldbestände als ein Verbrechen an der Zukunft bezeichnet werden muss. Die Zunahme der Spät- und Frühfröste und die Steigerung deren schädlichen Einflüsse weist darauf hin, dass die Entwaldung und Waldumwandlung in grossen Theilen Deutschlands und Mitteleuropas keinen grösseren Umfang mehr annehmen darf, ohne dass die bis jetzt zwar noch zu den erträglichen Ausnahmen zählenden Mai- und Junifröste zur unerträglichen Regel werden, ohne dass die Getreidefluren und Forstculturen ständig geschädigt, der Obst- und Weinbau aber eine Unmöglichkeit wird.

SCHILLER-TIETZ. [7721]

* * *

Die Pariser Stadtbahn, über welche im *Prometheus*, XI. Jahrgang, S. 633 u. ff., unter Beigabe eines Stadtplanes mit eingezeichnetem Bahnnetz berichtet wurde, befindet sich gegenwärtig auf drei Linien im Betriebe. Es sind dies die 10,6 km lange Ost-Westlinie, die etwa der Seine gleichlaufend die Stadt von der Porte de Vincennes

nach der Porte Maillot durchschneidet; sie bildet die Stammlinie, von der alle anderen Linien ausgehen und in die sie zurücklaufen; sie wurde am 19. Juli 1900 dem Betriebe übergeben. Ihr folgte die Abzweigung Place de l'Étoile-Trocadéro, 1,56 km lang, am 2. October 1900 und die 1,83 km lange Strecke Place de l'Étoile-Porte Dauphine am 13. December 1900. Der Verkehr auf diesen Linien war bisher ein ausserordentlich reger, so dass er die Leistungsfähigkeit derselben in vollem Maasse in Anspruch genommen hat, ja, es stellte sich sogar bald heraus, dass die nach jeder Richtung in Zeitabständen von drei Minuten verkehrenden 34 Züge in ihrer gegenwärtigen Zusammensetzung nicht mehr genügen, obgleich sie in der Stunde 4000 Personen zu befördern vermögen. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit sollen die Züge, die jetzt aus einem Trieb- und drei Anhängewagen bestehen, auf die doppelte Wagenzahl verstärkt werden, so dass sie dann aus zwei Trieb- und sechs Anhängewagen bestehen. Dadurch würden die Züge die durch den Vertrag gestattete grösste Länge von 72 m erlangt haben. Jeder Triebwagen ist mit Motoren von 200 PS ausgerüstet. Dieser über Erwarten gute Erfolg, der bei der allbekannten Rückständigkeit der sonstigen öffentlichen Verkehrsverhältnisse von Paris — Strassenbahnen und Omnibusse! — eigentlich kaum überraschen konnte, hat die Gesellschaft veranlasst, den Bau der äusseren Ringbahn, die im allgemeinen dem Zuge der äusseren Boulevards des rechten Seineufers folgend von der Place de l'Étoile ausgeht, die Stadttheile Montmartre, Belleville, sowie den Père la Chaise berührt, an der Place de la Nation in die Ost-Westlinie wieder einläuft, in Angriff zu nehmen. Die im October 1900 begonnene Arbeit soll so rüstig fortschreiten, dass ihre Vollendung nicht allzulange mehr auf sich warten lassen wird.

Inzwischen hat die Stadtbahn-Gesellschaft die Pläne für die Fortsetzung dieser Ringbahn auf dem linken Seineufer, wo sie gleichfalls den äusseren Boulevards folgt, ausarbeiten lassen und wird wahrscheinlich auch thunlichst bald mit deren Bau beginnen. Diese Linie geht vom Endpunkt der jetzt schon im Betriebe befindlichen Zweigstrecke Place de l'Étoile-Trocadéro aus, geht unterirdisch bis zur Seine und überschreitet dieselbe am Quais de Passy; von hier geht sie oberirdisch bis zur Place du Maine, von wo sie theils als Untergrundbahn, theils in Einschnitten über die Place St. Jacques und Place d'Italie zum Quais d'Austerlitz läuft, um nun die Seine wieder zu überschreiten und in die Ost-Westlinie einzulaufen. Sie wird auf dem linken Seineufer nicht weniger als 18 Stationen erhalten und die für den Vorort- und Fernbahnverkehr wichtigen Eisenbahnlinien verbinden und in den Stadtverkehr einschliessen. [7714]

* * *

Ueber den Ursprung des Kuckuckstriebes. Der bekannte Brutparasitismus des Kuckucks hat den Biologen schon viel Kopfzerbrechen gemacht. Die einen behaupteten, der Kuckuck sei viel zu gefrässig, als dass er auch noch seine Jungen füttern könne; andere wieder glaubten, das Kuckucksmännchen sei so gierig auf Vogeleier, dass es sogar die eigene Brut verzehren würde. Beide Ansichten sind gewiss ziemlich naiv; giebt es doch eine ganze Reihe von Vögeln, z. B. die Schwalben und die Stare, die dem Kuckuck an Heisshunger nicht im mindesten nachstehen und dennoch ihre Jungen mit der grössten Sorgfalt aufziehen. Andererseits aber ist der Kuckuck gar kein so passionirter Eierfresser, wie man ihm nachsagt. Sicher ist nur, dass das Weibchen hin und wieder eines derjenigen Eier frisst, die es, um für das eigene Ei Platz zu schaffen, aus einem fremden Neste herauswirft. Etwas plausibler klingt es schon, wenn die Länge der Zwischenräume, die sich zwischen die Ablage je zweier Kuckuckseier einschieben, als Grund für die Entstehung des Brutparasitismus angeführt wird. Denn — so schliesst man — da die Eier zu so verschiedenen Zeiten gelegt werden, so würden auch die Jungen zu verschiedenen Zeiten ausschlüpfen, und alsdann hätte das Weibchen einerseits noch zu brüten, andererseits auch schon die gierige Brut zu füttern; dies aber sei ein Uebermaass von Anstrengung, das der Kuckuck nicht erfüllen könne. Indessen sind auch hier mancherlei Einwände möglich. Legen doch die meisten Vögel ihre Eier nicht gleichzeitig ab, ja bei einigen, wie bei der Haushenne, vergehen mehrere Wochen von der Ablage des ersten Eies bis zu der des letzten und dem Beginne des Brütens; und dennoch kriechen die Küchlein fast immer nahezu gleichzeitig aus, und nur in seltenen Fällen verderben die zuerst gelegten Eier. Vor allem aber zeigt sich die zuletzt citirte Ansicht über die Entstehung des Kuckuckstriebes in einem unvortheilhaften Lichte, wenn man die Lebensgeschichte des amerikanischen Regenkuckucks *(Coccygus americanus)* ins Auge fasst. Dieser Vogel nämlich brütet in der Regel im eigenen Neste. Da auch bei ihm die Eier zu verschiedenen, durch längere Intervalle getrennten Zeitpunkten abgelegt werden, so schlüpfen die Jungen sehr ungleichzeitig aus, so dass häufig in einem Neste neben schon fast flüggen Jungen frisch gelegte Eier anzutreffen sind. Die grossen Zwischenräume, in denen die Eier einander folgen, können also wohl nicht dem Kuckuckstriebe den Ursprung gegeben haben.

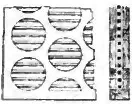
Einen Fingerzeig giebt nun, wie Leneček in den *Verhandlungen des Brünner naturforschenden Vereins* ausführt, die Beachtung der Kuhvögel (*Molothrus*-Arten), die zum grössten Theile den Kuckuckstrieb besitzen (vergl. *Prometheus* VIII. Jahrg., S. 510). Diese Thiere lebten in früheren Zeiten offenbar im engsten Anschlusse an die wilden Pferde- und Rinderherden Amerikas, bei deren Wanderungen sie keine Gelegenheit zum Baue eigener Nester fanden. So wurde der Herdentrieb dieser Vögel die Ursache des Kuckuckstriebes. Jetzt freilich, nachdem die grossen wilden Herden verschwunden sind, sind die *Molothrus*-Arten keine eigentlichen Herdenvögel mehr; vielmehr ernähren sie sich vorzugsweise von Sämereien und suchen nur gelegentlich die Herden auf. Ihren Kuckuckstrieb haben sie indessen behalten. Auch von unserem Kuckuck vermuthet Leneček, er sei ehemals ein Herdenvogel gewesen und habe in dieser Eigenschaft den Kuckuckstrieb erworben. Dafür sprechen in der That einige Momente. So hat der Kuckuck Kletterfüsse und einen langen, breiten Schwanz, wie ihn ähnlich viele Kletterer zur Erhaltung des Gleichgewichtes besitzen. Trotzdem klettert er niemals. War er aber ein Herdenvogel, so waren ihm diese Einrichtungen von grösstem Vortheile, wenn er auf den Rücken der Herdenthiere kletterte oder an ihren Flanken hing. Ferner ist merkwürdig, dass der Kuckuck niemals den Wald verlässt; vermuthlich hatte er sich an ein waldbewohnendes Herdenthier, etwa an eine der ausgestorbenen Rinderarten, angeschlossen. Auffällig ist weiter sein lauter Ruf, durch den er, wie andere Hirtenvögel, z. B. der Krokodilwächter, der Kuhreiher, es thun, seine Wirthe vor der Ankunft ihrer Feinde warnen konnte. Endlich erscheint der Schnabel des Kuckucks zum Durchsuchen eines Pelzes nach Ungeziefer und zum Fangen fliegender Insekten (Biessfliegen) trefflich geeignet. Alles dies sind Punkte, die auf einen erloschenen Herdentrieb des Kuckucks sehr wohl hinweisen können; und man wird der geistvollen Hypothese

Leneček's einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit nicht absprechen können. Dr. W. Sch. [7655]

* * *

Eine eigenartige Lichtwirkung. (Mit einer Abbildung.) Wie Fr. Woas in der *Deutschen Bauzeitung* schreibt, wird eine eigenartige Lichtwirkung in einigen chinesischen Tempeln durch die Verwendung gefärbter, besonders blaugefärbter, Glasstäbe in Form von Glasjalousien erreicht. Die Construction dieser Jalousien ergiebt sich aus der Abbildung 480. Das Fenster besteht aus zwei gleichen, reichlich mit runden Oeffnungen versehenen und so mit einander verbundenen Holzplatten, dass zwischen diesen ein senkrechter, etwa 4—5 cm breiter Spielraum bleibt. In diesem Spielraume liegen wagerecht die runden, mittelst Drahtflechtung unter einander verbundenen farbigen Glasstäbchen von 2—3 mm Durchmesser. Wenn die Sonne durch dieses Glasstabwerk in das Innere des hohen dunklen Tempels scheint, so ergeben sich eigenartig schöne Beleuchtungseffecte. [7705]

Abb. 480.



* * *

Vom Brutgeschäft des Stichlings. Ueber einen ganz interessanten Versuch mit einem brütenden Stichlingsmännchen berichtet Schlesinger in den *Mittheilungen des Badischen zoologischen Vereins.* Bei einer Excursion fand er ein Stichlingsnest, das der Vater eifrig bewachte; er nahm beides mit nach Hause, den Vater in der Botanisirbüchse, das Nest in der offenen Hand. Zu Hause wurde das Nest in einer Glasschale untergebracht und bis auf die Oeffnung mit feinem Sande umbaut, so dass es ein ganz anderes Aussehen bot als zuvor. Jetzt wurde auch der Vater in die Schale gesetzt, und er begann schon nach wenigen Augenblicken sich der Bewachung und Pflege der Brut zu widmen, als sei Alles wie zuvor. Man ist vielleicht geneigt, aus dieser Beobachtung auf die Existenz eines Gedächtnissvermögens, das den Fischen ja vielfach völlig abgesprochen wird, beim Stichling zu schliessen; und in der That bemerkt Schlesinger von seinem Versuchsthiere: „er erkannte das Nest als das seine". Ich glaube indessen, man darf das Thier nicht in so weitgehender Weise vermenschlichen, und bin der Meinung, dass der Stichling, weit entfernt, das Nest gedächtnissmässig „als das seine" wiederzuerkennen, lediglich durch den Anblick der Eier in seinem Brutinstinct erregt und zur Bewachung des Nestes geführt wurde. Freilich wäre es wünschenswerth, wenn zur Bekräftigung dieser Ansicht noch geeignete Versuche angestellt würden in der Art, dass zu einem Eier enthaltenden Neste ein fremdes Stichlingsmännchen gesetzt würde. n. [7720]

* * *

Die Lage des antiken Möris-Sees erörterte Professor Wessely in der k. k. Akademie der Wissenschaften. Man darf den alten Möris-See nicht ohne weiteres mit dem in der Landschaft Faijûm liegenden See Birket el Kerûn identificiren, denn der Möris-See stand nach Herodot so mit dem Nil in Verbindung, dass das Wasser einen Theil des Jahres in ihn hinein-, den anderen Theil des Jahres aber wieder herausfloss, was bei dem heutigen Birket el Kerûn nicht möglich ist, da dieser auf der tiefsten der drei Höhenstufen des von Osten nach Westen abfallenden Faijûms liegt. Nach den Untersuchungen von Schweinfurth lassen die Spuren des ehemaligen Ufers erkennen, dass sich der Birket el Kerûn in griechisch-römischer Zeit bei einem 40 m höheren Wasserstande bis zum Fusse der im Nordwesten streichenden Berge erstreckt hat, also damals die von Herodot erwähnte Eigenschaft wohl haben konnte. Ferner hat Wessely aus einem Papyrusfragmente der Wiener Sammlung Papyrus Erzherzog Rainer einen Text zusammengestellt, der sich auf einen Hausverkauf in der Ortschaft Soknopaiu Nesos im Jahre 45 n. Chr. bezieht, und zwar sagt der Text, die Ortschaft liege „am See Möris, der da ist bei Ptolemais Euerpetis". Da nun Krebs bereits 1892 diese antike Landschaft mittelst einer Inschrift mit dem heutigen Dimeh, 3 km vom gegenwärtigen Nordwestrande des Birket el Kerûn identificirt hat, so ergiebt es sich, dass der heutige Birket el Kerûn ein Ueberrest des einst viel grösseren und einen viel höheren Wasserstand aufweisenden Möris-Sees ist. [7707]

* * *

Zirporgan bei Naucoris. (Mit einer Abbildung.) Erst kürzlich berichteten wir über Zirporgane bei Wanzen (vergl. *Prometheus* Jahrg. XII, S. 299). Einen weiteren Beitrag zu diesem Thema, den wiederum Handlirsch in den *Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft* mittheilt, glauben wir deshalb unseren Lesern nicht vorenthalten zu dürfen. Schon im Jahre 1740 berichtete J. L. Frisch von der „breiteren Wasserwantze" *(Naucoris cimicoides)*: „Das Männlein kan mit den Nacken einen Geigenlaut von sich geben wie viel Holtz-Kefer und andere thun." Wenn es nun nicht wohl zu bezweifeln ist, dass die genannte Wanze zu den musicirenden Insekten gehört, so ist andererseits sicher, dass weder am Kopfe noch am Bruststücke ein Zirporgan zu finden ist. Offenbar also hat Frisch sich bezüglich der Lage des Zirporganes geirrt. Handlirsch ist es nun gelungen, am Hinterleibe der Männchen ein Organ aufzufinden, das höchst wahrscheinlich das Gezirp hervorbringt. Schon bei oberflächlicher Betrachtung der Oberseite des Hinterleibes zeigt sich, dass der Hinterrand der fünften und sechsten Rückenschiene im männlichen Geschlechte je zwei tiefe Einkerbungen trägt, die dem Weibchen fehlen. Ferner ergiebt sich, dass die Segmente 6 und 7 eine erhöhte Beweglichkeit haben im Vergleiche zu den vorhergehenden, dass sie also stärker eingezogen und ausgestülpt werden können. Der gewöhnlich von den vorhergehenden Segmenten verdeckte Basaltheil der sechsten und siebenten Rückenschiene unterscheidet sich von den umgebenden Partien durch den Mangel an Behaarung und durch sehr regelmässige Querriefen. Diese sind besonders auf flachen, wulstartigen Erhebungen, die mit den beschriebenen Einkerbungen der fünften und sechsten Schiene correspondiren, auffallend regelmässig und fein (Abb. 481). Offenbar hat man diese Einrichtung als das Zirporgan anzusprechen. Dr. W. Sch. [7650]

Abb. 481.



Oberseite des Hinterleibes eines Männchens von *Naucoris cimicoides.* (Nach Handlirsch.)

* * *

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Börnstein, Dr. R., Professor. *Leitfaden der Wetterkunde.* Gemeinverständlich bearbeitet. Mit 52 in den Text eingedruckten Abbildungen u. 17 Tafeln. gr. 8°. (VIII, 183 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

Meyer, F. Andreas. *Die städtische Verbrennungsanstalt für Abfallstoffe am Bullerdeich in Hamburg.* Zweite nach einem fünfjährigen Betriebe der Anstalt völlig neu bearbeitete Auflage. Mit 13 Tafeln. gr. 8°. (XI, 39 S.) Ebenda. Preis geh. 3 M.

Geitel, M. *Die Entwicklung des Deutschen Warenzeichenwesens* unter besonderer Berücksichtigung der Fabrik- u. Handelsmarken der Eisen- und Stahlindustrie. (Separat-Abdruck aus dem „Centralblatt der Walzwerke“, Jahrg. 1901.) 8°. (19 S.) Berlin, Otto Elsner. Preis 0,60 M.

Seeliger, Oswald, Professor. *Tierleben der Tiefsee.* Mit einer farbigen Tafel. gr. 8°. (49 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 2 M.

Mach, Dr. Ernst, Professor. *Die Mechanik in ihrer Entwickelung.* Historisch-kritisch dargestellt. Mit 257 Abbildungen. Vierte verb. und verm. Aufl. (Internationale wissenschaftliche Bibliothek, LIX. Band.) 8°. (XIV, 550 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geh. 8 M., geb. 9 M.

Schmidt, Hans. *Anleitung zur Projektion photographischer Aufnahmen und lebender Bilder* (Kinematographie). Mit 56 Figuren im Text. (Photographische Bibliothek Nr. 13.) 8°. (VIII, 121 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 2,50 M.

Loescher, Fritz. *Leitfaden der Landschafts-Photographie.* Mit 24 erläuternden Tafeln nach Aufnahmen des Verfassers. 8°. (IX, 162 S.) Ebenda. Preis geh. 3,60 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Gestatten Sie mir — zur Abwehr der von Herrn Ernst R. von Streeruwitz, Wien, gegen meinen Artikel „Die Fabrikation von Kalksandsteinen“ vorgebrachten Einwendungen (Nr. 603, S. 496) — Folgendes zu erwidern:

Zunächst einige Worte zu der Bemerkung, ich hätte in meiner Arbeit den Erfinder der Dampferhärtung von Kalksandsteinen, Herrn Dr. Michaelis, todtgeschwiegen: Bekanntlich ist die Erhärtung der Formstücke der Schlussprocess der Kalksandstein-Fabrikation und die für denselben heute fast allgemein verwendete Erfindung von Michaelis reicht zurück bis zum Jahre 1880. Da nun nicht die Entwickelung der Kalksandstein-Fabrikation bezw. deren Patentgeschichte den Gegenstand meiner Ausführungen bildete, sondern lediglich die für die Leistungsfähigkeit dieser Industrie meines Erachtens sehr wichtige Schwarzsche Neuerung in der Aufbereitung der Rohmaterialien, so lag kein Anlass vor, die zweifellos verdienstvolle und der technischen Welt genügend bekannte Erfindung des Dr. Michaelis im Rahmen meines Artikels besonders hervorzuheben, um so weniger, als Aufbereitung und Erhärtung ja zwei gesonderte Phasen der Fabrikation darstellen. Uebrigens hängt das Gelingen und die Wirksamkeit des Schnellhärteverfahrens vor allem davon ab, dass die Mischung bezw. Aufbereitung der Rohmaterialien zweckmässig durchgeführt wird.

Allerdings hat Dr. Michaelis und sogar vor ihm, wenn auch noch etwas unklar, schon Dr. Zernikow (D. R. P. 502) die Erhärtung eines Kalksandgemisches im heissen Wasserdampf auf die chemische Verbindung der Quarzsand-Kieselsäure mit dem Kalkhydrat zurückgeführt, jedoch ohne aus dieser Erkenntniss die richtigen technischen Consequenzen für die Behandlung der Rohmaterialien zu ziehen, was ja auch aus dem Schicksal des Michaelisschen Patentes hervorgeht. Michaelis vermochte eben nicht, die aus Laboratoriumsversuchen gewonnenen Ergebnisse in ein praktisch brauchbares Fabrikationsverfahren umzusetzen und liess deshalb das von Herrn von Streeruwitz erwähnte Patent Nr. 14195 verfallen.

Angesichts der vielfachen Misserfolge in der Kalksandstein-Industrie bei der Nutzbarmachung der Michaelisschen Erfindung ist es unstreitbar ein Verdienst des Chemikers Schwarz, erkannt zu haben, dass der in den bisherigen Verfahren bedingte hohe Kalkzusatz (durchschnittlich 8—10 Gewichts-Procent) den Effect des Erhärtungsprocesses und damit die Güte des Productes beeinträchtigt, indem ein nicht an die lösliche Kieselsäure des Quarzsandes gebundener Kalküberschuss als schädlicher Ballast im Formling resp. Stein zur Geltung kommt. Auf diese Erkenntniss hat Schwarz sein neues Aufbereitungsverfahren basirt, welches vermöge der Einleitung der Kalksilicat-Bildung, d. h. der Erhärtung bis zu einem gewissen Grade schon vor der Verpressung des Gemisches, nur eines geringen Kalkzusatzes (3—5 Procent) und leichter Pressen bedarf, um einen für die Wirkung des Hochdruckdampfes vorzüglich vorbereiteten, consistenten Formling zu liefern.

Wenn Herr von Streeruwitz meint, es wäre schon vor Schwarz möglich gewesen, „auf einfache und leichte Art gute Kalksandsteine“ herzustellen, so rennt er offene Thüren ein; denn dies ist in meinen Ausführungen gar nicht bestritten worden, und zwar deshalb nicht, weil das Schwarzsche Verfahren ja den Anspruch erhebt, über eine so bescheidene Leistungsfähigkeit weit hinauszugehen. Das Kriterium eines technisch reifen Fabrikationsverfahrens bildet eben nicht die blosse Möglichkeit, „auf einfache und leichte Art gute Kalksandsteine herzustellen“, sondern vielmehr die Sicherheit, unabhängig von schwankenden Witterungsverhältnissen, also von der Jahreszeit, ein stets gleichmässig gut ausfallendes Product im andauernd normalen Grossbetriebe zu erhalten, bei Herstellungskostsn, die eine günstige Rentabilität der Fabrikation gewährleisten. Darin beruht der in meinem Artikel zum Ausdruck gebrachte bedeutungsvolle Fortschritt des Schwarzschen Verfahrens, das wohl nicht an Werth verlieren kann, weil angeblich irgend welche „Besucher der diesjährigen Jahresversammlung des Vereins der Kalksandstein-Fabrikanten darüber sehr skeptisch urtheilen“, dagegen in seiner Bedeutung für die Kalksandstein-Industrie besser charakterisirt wird durch die Thatsache, dass die bekannte Firma Fried. Krupp-Grusonwerk das Alleinrecht für dessen Einführung in die Praxis erworben hat.

Dass nach dem Verfahren Schwarz erst zwei Fabriken arbeiten, liegt einfach an seiner Neuheit.

Berlin-Schöneberg, Mai 1901.

Hochachtungsvoll

P. M. Grempe.

[7717]

Wir erklären die Controverse über diesen Gegenstand hiermit für geschlossen. Die Redaction.

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 609. Jahrg. XII. 37. 1901.

Aus dem Reiche der Düfte.

Von Dr. Konrad Haack.

Die Sitte, sich mit Wohlgerüchen zu umgeben, entstand im Orient. Wenn nun im grauen Alterthum ein Morgenländer auch so lieblich duften wollte wie Rose oder Narzisse, dann bestreute er Lager, Kleider und Wohnung mit diesen wohlriechenden Blüthen.

Doch nicht immer und nicht überall blühen balsamathmende Pflanzen, und deshalb sann man schon früh darauf, ihre ätherischen Geister in Fesseln zu schlagen. So wurde die Parfümirkunst geboren. Sie ist nicht jünger als die Riesenbauten der Pharaonen und die hängenden Gärten der Semiramis und hatte schon unter den alten Aegyptern ihre Meister. Denn bei ägyptischen Gastmählern salbten Sklaven die Gäste mit herrlich duftenden Oelen und parfümirten die Luft, indem sie aromatische Wässer zerstäubten. Wie genau man bereits damals die aromatischen Stoffe kannte und wie geschickt man deren Eigenschaften zu benutzen verstand, davon reden in unseren Museen die Mumien ägyptischer Könige, die vor beinahe 4000 Jahren in das Pyramidengrab hinabsanken, dafür zeugen auch die lieblichen Düfte, die noch heute den Kanopenvasen entströmen, jenen Gefässen, in die die Eingeweide der ägyptischen Todten eingeurnt wurden.

Auch bei den Juden schätzte man schon früh die Kunst der Wohlgerüche. Als Jacob in den Kleidern seines älteren Bruders Esau dem blinden Vater Isaak küssend nahte, um die Rechte des Erstgeborenen zu erschleichen, „da roch Isaak“, heisst es im Pentateuch, „den Geruch seiner Kleider“ und segnete ihn und sprach: „Siehe, der Geruch meines Sohnes ist wie ein Geruch des Feldes, das der Herr gesegnet hat.“ — Jehovah befiehlt, dass der Hohepriester Aaron „gutes Räuchwerk“ räuchere alle Morgen, wann er die Lampen im Tempel zurichtet, und Abends, wann er sie anzündet, und Moses muss „nach Apothekerkunst“ aus edlen Myrrhen, Kalmus, Zimmt und Cassia und dem Oele vom Oelbaum ein heiliges Salböl bereiten, mit dem die Stiftshütte und alle ihre heiligen Geräthe, auch Aaron und seine Söhne geweiht werden sollten. Einen vornehmen Todten bettete man auf kostbare Specereien und zündete um ihn duftenden Weihrauch an. Später, unter den jüdischen Königen, als Luxus und Weichlichkeit sich der Grossen und allmählich auch des Volkes bemächtigt hatten, verallgemeinerte sich der Gebrauch wohlriechender Stoffe und wurde zugleich mannigfaltiger. Man besprengte die Betten mit wohlriechenden Wässern, salbte Haupt und Füsse mit wohlriechenden Oelen und hatte eine so hohe Stufe in der Parfümirkunst erklommen, dass der weise Salomo,

die Vorzüge der Geliebten preisend, entzückt ausrufen konnte: „Der Geruch deiner Salben übertrifft alle Würze, und deiner Kleider Geruch ist wie der Geruch Libanons.“

Ins Abendland gelangte die Parfümerie wohl schon Mitte des 16. Jahrhunderts vor Christus, als ägyptische und phönicische Einwanderer morgenländische Cultur nach Griechenland trugen, also zu der Zeit, als Cecrops die Bewohner Attikas ein geordnetes Staatswesen lehrte, und der Phönicier Kadmos den Böotiern die Buchstabenschrift brachte. Jedenfalls salbten die Griechen bereits zu Homers Zeiten die Haare, Augen, Wangen und den Körper, und als Solon den Athenern Gesetze gab, war eines gegen den Luxus gerichtet, der damals mit den Wohlgerüchen getrieben wurde; denn man war nun schon dahin gelangt, dass es zum guten Ton gehörte, für die verschiedenen Körpertheile verschieden duftende Salben anzuwenden. Am meisten liebten die Griechen den Geruch des Veilchens, aber auch die Minzearten, der Thymian und Majoran wurden als balsamische Kräuter geschätzt.

Auch bei den Römern wurde das Parfümiren Sitte und artete schliesslich in Luxus aus. Sie hatten Personen, die Räucherer von Profession waren und z. B. in Capua eine ganze Strasse allein bewohnten. Man badete in parfümirtem Wasser, und Cäsars Soldaten bestrichen den Leib mit wohlriechenden Salben. Nero bot bei dem Leichenbegängniss seiner Gattin Poppäa mehr duftende Stoffe auf, als das Weihrauch- und Balsamland Arabien in einem ganzen Jahre liefern konnte. Wenn Circusspiele stattfanden, so wurde die Luft des offenen Amphitheaters ganz mit Wohlgerüchen erfüllt, die aus ringsum vertheilten Räucherpfannen strömten. Tag aus, Tag ein hauchten getrocknete Blüthen ihre zarten Düfte in die Paläste der vornehmen Römer. Kurz, das Privatleben im alten Rom verschlang so grosse Mengen wohlriechender Substanzen, dass schliesslich ein Gesetz dem ungeheuren Verbrauche steuern musste, damit nicht die Tempel des Räucherwerks entbehrten.

Als durch die Barbaren aus Nord und Ost das römische Weltreich zertrümmert und die Cultur des goldenen Roms vernichtet wurde, hörte im Abendlande auch der Gebrauch der Wohlgerüche fast ganz auf. Im Orient aber blieb er, und Mohammed versäumte nicht, den Ort der Seligen mit glutäugigen Jungfrauen auszustatten, deren Körper aus reinstem Moschus gebildet sind. Und als Sultan Saladin in die Stadt des heiligen Grabes einzog, liess er die Wände der Moschee Omars mit köstlichem Rosenwasser waschen.

Der rege Verkehr, der während der Kreuzzüge zwischen dem Morgen- und Abendlande fluthete, geleitete auch die Parfümirkunst endlich wieder nach Europa. Nun fand sie hier eine dauernde Stätte und wurde besonders in Frankreich und Italien liebevoll gepflegt. Noch heute ist ein Riechpulver sehr geschätzt, das der Italiener Frangipani aus orientalischen Gewürzen zusammensetzte, und Mauritius Frangipani, einem Enkel jenes Mannes, hat man die wichtige Kenntniss zu danken, dass Weingeist die duftenden Stoffe der Gewürze auszuziehen vermag. Seit dieser Entdeckung gelangte unsere Kunst zu immer grösserer Vollkommenheit und schuf dem Abendländer des 16. Jahrhunderts geradezu ein neues Lebensbedürfniss. Die Räume, in denen er athmete, die Stoffe, die er an sich trug, mussten Wohlgerüche ausströmen. Ein zierliches Riechfläschchen besiegelte den geschlossenen Freundschaftsbund und begleitete stets jeden liebenden Jüngling, ihn immer in das Aroma hüllend, das gerade auch die Geliebte umschmeicheln durfte. Grosser Luxus wurde mit Wohlgerüchen besonders an den Höfen getrieben, so am Hofe der jungfräulichen Elisabeth von England und Ludwigs XV. von Frankreich. Jeden Tag musste ein anderes Parfüm dieses Königs Gemächer erfüllen. Aber auch schon Katharina von Medici hatte grossen Gefallen an der Parfümirkunst und übte sie auf ganz eigene Weise. Ihre lieblich duftenden Briefchen versenkten so Manchen in ewigen Schlaf, in parfümirten Handschuhen, die Katharina verschenkte, erstarrte so manche Hand, und die balsamischen Kerzen, die oft im Palast dieser Medici glänzten, machten den Gästen die Sonne für immer entbehrlich.

Der Gebrauch der Wohlgerüche hat sich bis heute erhalten und wird wohl bleiben, so lange Cultur auf Erden herrscht. Ein discretes Parfüm entzückt noch immer und gehört noch immer zum Ganzen, das man Toilette nennt, und Riechkissen im Kleider- und Wäscheschrank, aromatische Essenzen und wohlriechende Wässer sind im 20. Jahrhundert nicht weniger beliebt als zu den Zeiten des alten Homer. Die Orientalen parfümiren sogar die Speisen, und chinesischen und indischen Waaren ist immer ein ganz bestimmter Wohlgeruch eigen, der eine Zeit lang als ein Zeichen für die Echtheit dieser Waaren galt. So erklärt es sich, dass ein Lyoner Fabrikant, der die ostindischen Shawls in Bezug auf Farbe und Muster sehr genau nachzuahmen verstand, erst dann seine Waare vortheilhaft losschlagen konnte, als er ihr, nach vielen Kosten und Mühen, auch noch den charakteristischen Patschouligeruch zu geben vermochte.

Der rege Wunsch nach wohlriechenden Stoffen ist der Vater einer blühenden Industrie geworden, die heute vielen Tausenden Brot und Arbeit sichert. Man verwendet gegenwärtig fast dreihundert verschiedene Riechstoffe, von denen die meisten dem Pflanzenreich und nur einige wenige, wie Ambra, Castoreum, Moschus, dem Thier-

reiche entnommen werden. Die pflanzlichen Riechstoffe finden sich besonders in Blüthen und Früchten, heissen ätherische Oele, wenn sie flüssig, und Harze, wenn sie fest sind, bestehen meist nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff und scheinen erst dann auf den Geruchsinn zu wirken, wenn sie anfangen, sich zu oxydiren, also sich mit dem Sauerstoff der Luft zu verbinden.

Die wachsartige Ambra ist in den Eingeweiden des Pottwals enthalten und wahrscheinlich als Gallen- oder Darmstein anzusehen, schwimmt in tropischen Meeren häufig frei umher und wird dann mit Netzen gefischt. Castoreum oder Bibergeil ist, wie schon der Name sagt, ein Secret des Bibers. Ein ähnliches Secret ist der Moschus, der zur Brunstzeit von den Männchen der Bisamthiere abgesondert wird. Diese thierischen Stoffe werden selten für sich allein als Wohlgerüche benutzt, sondern dienen meist nur dazu, die äusserst flüchtigen Blumengeister zu bannen. Auf diese Fesselung nun scheinen sich heute die Abendländer weit besser als ihre ursprünglichen Meister, die Orientalen, zu verstehen. Denn während der Osten nur die Riechkissen und das Rosenöl hat, erzeugt Deutschland das Eau de Cologne, England das beste Lavendel- und Pfefferminzöl, Italien weiss aus den Bergamotten das geschätzteste Oel zu pressen und das geschickte Frankreich kann gleich mit einer ganzen Reihe der herrlichsten Parfüms aufwarten. Dort trifft man den vortrefflichsten Rosen- und Orangen, Jasmin- und Akazienduft, die feinsten Gerüche aus Veilchen und Tuberosen. Paris und London sind die Weltmärkte der abendländischen Parfürmerie, die Gärten aber sind: Algier, Südfrankreich und die fruchtbare Riviera. [7748]

Heufieber.

Von Schiller-Tietz.

Alljährlich in der Zeit der Gras- und Getreideblüthe werden viele Personen von einer eigenartigen Krankheit befallen, die als Heuschnupfen und Heuasthma, gemeinhin als Heufieber bezeichnet wird, und lange Zeit ins Reich der Fabel verwiesen, dann als Infectionskrankheit angesehen und erst neuerdings in ihrer wahren Ursache erkannt wurde. Die Krankheit wird hervorgerufen durch die Einwirkung des in den Monaten Juni und Juli in grossen Mengen in der atmosphärischen Luft befindlichen Blüthenstaubes (Pollen) der windblüthigen Pflanzen (zu welchen die meisten Wiesenpflanzen, alle Gräser und Getreidearten gehören) auf die Schleimhäute der Nase, Augen und Luftröhre. Die Pollen bestehen bekanntlich aus je einer doppelhäutigen Zelle mit körnigem Inhalte, welchen sie austreten lassen, nachdem sie auf die Schleimhäute gelangen und dadurch Feuchtigkeit aufnehmen, so dass sie aufquellen und aufplatzen; der körnige Inhalt dringt sodann in die Drüsenbälge der Schleimhaut und veranlasst eine entzündliche und recht empfindliche Reizung derselben. Kommen die Pollenkörner auf die Nasenschleimhaut, so rufen sie schon nach kurzer Zeit die Erscheinung eines heftigen Schnupfens (Heuschnupfen) mit kennzeichnendem Niesen hervor. Die Einathmung des Blüthenstaubes erzeugt allgemeines Unwohlsein, Hustenreiz, Schluckbeschwerden und asthmatische Anfälle (Heuasthma); auf der Bindehaut des Auges bewirken die Pollen anhaltende und oft qualvolle Augenentzündungen. Bei kräftigem Einziehen durch die Nase dringen die Pollen bis in die Stirnhöhle und verursachen dann den einen heftigen Schnupfen stets begleitenden Stirnkopfschmerz. Hierauf beruht auch die Kopfschmerz verursachende oder betäubende Wirkung stark duftender Blumen im Zimmer; denn dieselben haben in der Regel viele und offene Staubbeutel (Holunder, Lilien, Nelken), während Blumen mit versteckten Staubblättern (wie Rosen) keinen Kopfschmerz verursachen, obwohl der Duft nicht geringer ist. Die Schwere der Leiden, die das Heufieber über seine Opfer verhängt, ist sehr verschieden. Viele bezeichnen die Krankheit als ein lästiges, unangenehmes Uebel, andere sehen mit Grauen alljährlich der Zeit der Heuernte entgegen. Das Leiden besteht nicht nur in den unausgesetzten Nieskrämpfen, sondern mehr noch in dem unablässigen, keinen Augenblick der Ruhe gewährenden Kitzeln, Kribbeln und Bohren in Nase, Gaumen und Augen.

Die Krankheit — denn um eine solche handelt es sich ohne Zweifel — wurde zuerst von dem heufieberkranken englischen Arzte Bostock 1819 erkannt, und ihm zu Ehren hat sie G. Sticker-Giessen als Bostock'schen Sommercatarrh sozusagen in die wissenschaftliche Medicin eingeführt (Nothnagel, *Specielle Pathologie und Therapie*, Wien). Forschungen des deutschen Gelehrten Phöbus in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ergaben schon die Beobachtung, dass eigenthümlicherweise das weibliche Geschlecht viel seltener vom Heufieber befallen wird, als das männliche, sowie dass die Krankheit fast ausschliesslich den gebildeten Ständen eigen ist und Landleute fast gänzlich davon verschont bleiben. Erst vor einem Jahrzehnt hat der englische Arzt Blackley die Krankheit in ihren Ursachen erkannt, indem er durch die Pollen von 76 Blüthenpflanzen experimentell Heufieber — *hay fever* — hervorrufen konnte. Ob nun die Krankheit rein durch mechanisch-physikalische Reizung der Schleimhäute verursacht wird, oder ob das Heufieber auf Infection beruht, bei der die Pollen nur eine Vermittlerrolle spielen — eine Ansicht, die auch v. Helmholtz und ebenso jetzt G. Sticker vertreten — ist noch dahingestellt.

Echtes Heufieber ist, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, nicht heilbar, ebensowenig wie sich alle Versuche einer Abhärtung der Schleimhäute vor der Heufieberzeit als nutzlos erwiesen haben; Linderungsmittel sind allerdings unzählige zur Empfehlung gelangt (*Internat. Centralbl. für Laryngologie, Rhinologie und verw. Wissenschaften*, Berlin). Glücklicherweise schwindet die Krankheit mit der Ursache, beziehungsweise lässt sich der Ursache ausweichen. Die Engländer unternehmen zur Umgehung des Heufiebers häufig weite Seereisen, für Deutschland ist der sicherste Zufluchtsort Helgoland oder der Süden. Der englische Herzog von Richmond und Gordon, welcher besonders empfänglich für das Heufieber war, liess sich zum Aufenthalt während der Frühsommerzeit ein Schloss in der Grafschaft Sussex erbauen, deren sanft zum Meere abfallende Hügelgelände (Dorns) kein Gras, sondern eine das Heufieber nicht erzeugende Moosvegetation tragen. In Deutschland hat man beobachtet, dass die Krankheit oft schon auf der Ueberfahrt nach Helgoland schwindet, während sie bei vorzeitigem Abbruch des Aufenthaltes schon in der ersten Stunde des Landaufenthaltes wiederkehrt. [7714]

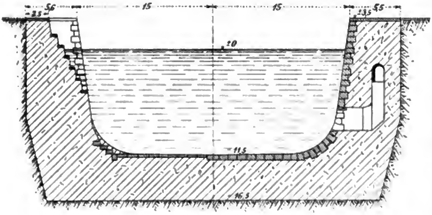
Die Fundirung der neuen Trockendocks für die Kaiserliche Werft Kiel.

Von Regierungs-Bauführer CARL TIBURTIUS, Kiel.

Mit acht Abbildungen.

Die fortschreitende Vergrösserung der deutschen Flotte bedingt einen entsprechenden Ausbau der Werft- und Hafenanlagen. Von besonderer Bedeutung für die Schlagfertigkeit der Kriegsmarine und die Leistungsfähigkeit der Handelsflotte ist das Vorhandensein einer genügenden Anzahl von Docks, die im Stande sein müssen, auch die grössten Schiffe aufzunehmen. Gerade hierin blieb Deutschland lange Zeit hindurch in einem bedenklichen Rückstande. Die grossen Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie waren gezwungen, englische Häfen zum Docken aufzusuchen. Die Kriegsmarine musste sich mit den Abmessungen ihrer Neubauten nach den vorhandenen Docks der Kaiserlichen Werften richten, deren Länge nicht über 125 m hinausging und deren Zahl kaum für die Bedürfnisse der Flotte im Frieden genügte, für den Kriegsfall aber völlig unzureichend war. Der grosse wirthschaftliche Aufschwung Deutschlands im letzten Jahrzehnt hat auch hierin eine Besserung gebracht. In allen unseren grösseren Hafenplätzen sind Dockanlagen vollendet oder im Bau, deren Leistungsfähigkeit den höchsten Anforderungen entspricht. Für die Kaiserliche Werft Kiel bewilligte der Reichstag im Jahre 1896 zwei grosse Trockendocks Nr. 5 und 6. Sie sollen bis 175 m lange Schiffe aufnehmen können und eine lichte Breite von 30 m erhalten. Ihre Tiefe ist auf 11,5 m unter dem normalen Wasserstand festgesetzt, um auch Schiffen, die in Folge einer Havarie besonders tief gehen oder in sinkendem Zustande — z. B. nach einem Seegefecht — das Dock aufsuchen, die Einfahrt zu ermöglichen. Die Höhen- und Tiefenmaasse sind in Folgendem stets auf den normalen Wasserstand des Kieler Hafens bezogen. Der Querschnitt des Dockkörpers an zwei verschiedenen Stellen ist aus Abbildung 482 ersichtlich. Die Sohle des Bauwerkes liegt in einer Tiefe von 16,5 m; nur am Dockhaupt machte die tiefe Lage des tragfähigen Baugrundes ein Hinabgehen bis zu 20 m erforderlich. Als Baumaterial wurde Trassbeton gewählt, der sich für Wasserbauten besonders bewährt hat. Abbildung 483 zeigt die durch örtliche Verhältnisse bedingte Lage der Docks; sie ragen zum grösseren Theile über die bisherige Uferlinie hinaus.

Abb. 482.



Querschnitt des Dockkörpers.

Der Bauausführung stellte die Beschaffenheit des Untergrundes erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Ueber dem tragfähigen Baugrund lagert im Hafen eine starke Schicht ganz dünnflüssigen Schlammes; am Ufer ist der Boden mit Moornestern und Triebsand durchsetzt. Die Herstellung einer offenen, durch einen sogenannten Fangedamm gegen den Hafen abgeschlossenen und mittelst kräftiger Pumpen wasserfrei gehaltenen Baugrube, wie man sie unter günstigen Bodenverhältnissen wohl gewählt hätte, war hier ausgeschlossen. Der Wasserandrang wäre bei dem durchlässigen Untergrund kaum zu bewältigen gewesen, würde aber jedenfalls den Boden aus-

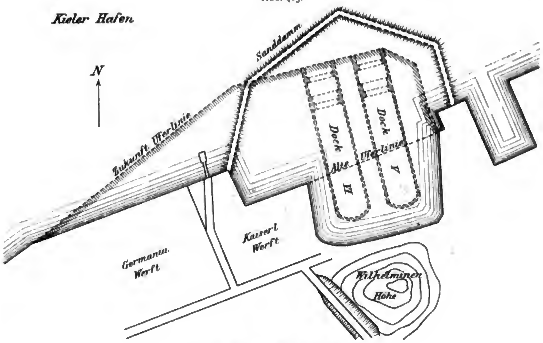
gespült und seine Tragfähigkeit erschüttert haben. Eine Fundirung durch Beton- oder Steinschüttung unter Wasser hielt man in Anbetracht der ungünstigen Beanspruchungen, denen ein leergepumptes Dock ausgesetzt ist, für nicht genügend zuverlässig.

Die Marineverwaltung entschied sich für Druckluftgründung, und zwar unter Verwendung einer grossen Taucherglocke, mit deren Hilfe das Mauerwerk im Trockenen und unter ständiger Aufsicht hergestellt werden kann. Auf Grund einer beschränkten Verdingung wurde der Frankfurter Firma Ph. Holzmann & Cie. der Bau übertragen.

Für die Arbeit der Taucherglocke musste zunächst durch Baggerung eine Baugrube hergestellt werden, deren Tiefe bis zur Sohle des Schutze konnte nunmehr die Baugrube für beide Docks ausgebaggert werden. Da man bisher Dampfbagger nicht für eine grössere Tiefe als etwa 10 m verwendet hat, musste ein solcher für diesen Zweck besonders umgebaut werden, der dann seine Aufgabe sehr befriedigend gelöst hat. Im Februar 1900 nahm die Taucherglocke ihre Arbeit auf.

Die Taucherglocke ist in ihrer ursprünglichen Form schon seit Jahrhunderten als eine Vorrichtung bekannt, mit deren Hilfe Arbeiten unter Wasser ausgeführt werden können. Ihr Princip ist aus einem einfachen Versuche ersichtlich. Taucht man ein Gefäss, z. B. ein Trinkglas, mit nach unten gekehrter Oeffnung ins Wasser, so steigt die Flüssigkeit zunächst nur wenig in ihm

Abb. 483.

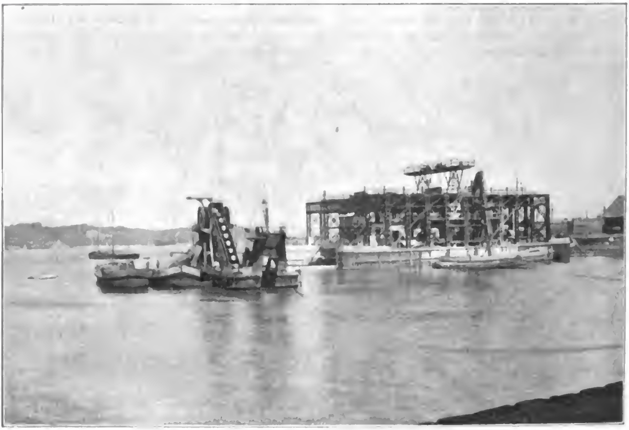


Lage der Docks am Kieler Hafen.

zukünftigen Bauwerkes beziehungsweise bis auf den tragfähigen Baugrund reichte. Auch dies war nicht ohne weiteres ausführbar, da der erwähnte dünnflüssige Schlamm des Hafens in jede Vertiefung nachgeströmt wäre und sie ausgefüllt hätte. Es wurde deshalb vorher unter Wasser ein Damm gegen ihn errichtet. Das Material dazu lieferte der landseitige Theil der Baugrube in Form von reinem Quarzsand. Nachdem die Lage des Dammes durch Bojen festgelegt war, wurde der Sand in Schuten zu der markirten Linie gefahren und dort verstürzt. Vermöge seiner bedeutenden specifischen Schwere sank er nicht bloss durch das Wasser, sondern auch durch den dünnen Schlamm bis zum festen Boden. Man schüttete so lange, bis Peilungen ein Hervortreten des Sanddammes über den Schlammboden auf der ganzen Strecke ergaben. In seinem hoch, und zwar nur soweit, als sich die eingeschlossene Luft durch den Druck der umgebenden Wassersäule zusammenpressen lässt. Zum Beispiel wird erst bei einer Tauchungstiefe von 10 m, wobei der Druck der Wassersäule eine Atmosphäre beträgt, die Luftmenge auf ihr halbes Volumen zurückgeführt sein. Ein schwimmendes Lichtstümpfchen brennt bei genügender Grösse des Gefässes in ihm unter Wasser ruhig fort, solange der Sauerstoff der eingeschlossenen Luft ausreicht. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, wird auch ein Mensch in dem wasserfreien Raum athmen und leben können. Hiervon ausgehend, stellte man grosse glockenähnliche Gefässe aus Gusseisen her, die Platz für einen oder mehrere Arbeiter boten. Sie wurden meist von Schiffen aus versenkt und ermöglichten Arbeiten für Felssprengungen, Heben gesunkener Fahr-

zeuge und Aehnliches. Das waren die ersten „Taucherglocken“. Ihre Verwendungsfähigkeit reichte nur wenige Meter tief, da das in der Glocke höher steigende Wasser bald die Arbeiten hinderte und der beschränkte Sauerstoffvorrath des kleinen Raumes nur eine geringe Dauer der Tauchung gestattete. Diesen Uebelständen wurde nach Erfindung der Luftpumpe durch Zuführung frischer Luft abgeholfen. Der Luftdruck in der Glocke liess sich leicht so steigern, dass er das Wasser bis zur Glockenschneide völlig verdrängte. Nunmehr konnte in jeder Wassertiefe gearbeitet werden, solange die übrigen technischen Hilfsmittel ausreichten, und der menschliche Organismus eine Erhöhung des Luftdruckes vertrug. Man hat Arbeiten in mehr als 40 m Wassertiefe, d. h. unter einem Ueberdruck von mehr als vier Atmosphären ausgeführt. Für die Fundirung von Wasserbauten gewann die Anwendung eines druckluftgefüllten Arbeitsraumes in demselben Maasse an Bedeutung, als man die technischen Hilfsmittel derartiger Bauausführungen verbessern und erweitern konnte. Der alten Taucherglocke jedoch, die frei gehoben und gesenkt wurde, ist man bei der Entwickelung der Druckluftgründung im allgemeinen untreu geworden. Der Arbeitsraum wurde zum „verlorenen Caisson“, auf dem man das Mauerwerk herstellt und mit ihm versenkt. Im Caisson wird solange Boden ausgehoben, bis das Fundament auf dem tragfähigen Baugrunde bezw. genügend tief in den Boden eingesunken ist. Die Arbeitsausführung hierbei ist im *Prometheus* IX. Jahrg., S. 166 u. ff., eingehend geschildert; doch werde ich im Interesse einheitlicher und übersichtlicher Darstellung gelegentlich auf dort bereits Besprochenes zurückkommen müssen. Erst in neuerer Zeit ist die ursprüngliche Form der Arbeiten in Druckluft für die Fundirung grösserer Bauten in Aufnahme gekommen, aber der Vergleich zwischen der alten gusseisernen Glocke und einem Apparate, wie er z. B. zur Fundirung des Kieler Trockendocks benutzt wird, giebt ein anschauliches Bild von den Fortschritten der Technik. (Schluss folgt.)

Abb. 484.



Bagger und Taucherglocke in der Baugrube.

Neuzeitliche Einführungen wilder Obstarten, besonders der amerikanischen Pflaumen, in die Gärten.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit vier Abbildungen und einer Karte.

Wir essen unsere edlen Obstfrüchte, ohne zu wissen, wann, wo und wie sie als tafelfähige Genussmittel zu Stande gekommen sind. Die meisten Menschen fragen auch gar nicht danach

und sind damit zufrieden, dass sie einen Korb oder wenigstens einen Teller voll der saftigen, süssen, schmackhaften und schön gefärbten Bescheerung vor sich haben. Wessen Gedanken aber über den heutigen Tag hinaus in die Vergangenheit und in die Zukunft zu schweben pflegen, dem mag es merkwürdig vorkommen, dass meistens die Thaten solcher Menschen in den Annalen der Geschichte verzeichnet sind, die eben nichts Anderes verdienen, als dass man ihre Namen und Thaten einfach vergesse, da ja unser ohnehin stark belastetes Gedächtniss doch wohl eigentlich zu edleren Zwecken gebraucht werden kann. Und eben so merkwürdig ist es, dass in älteren Schriften gerade der eigentlichen Wohlthäter der Menschen, derjenigen z. B., die etwas Gutes erfunden haben und beflissen waren, ihren Mitmenschen nicht zu schaden, sondern zu nützen, kaum gedacht wird. Jedenfalls haben sich im Alterthume gar viele Menschen um die Veredlung der Obstfrüchte grosse Verdienste erworben und wir finden dennoch nirgends die Namen derjenigen Personen, die uns zu diesen Schätzen, in ihrer kostbaren Form, verholfen haben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass orientalische Völker „das Obst erfunden haben", wie sich einer meiner noch ganz jungen Bekannten, der die Kniehosen noch nicht überwunden hat, auszudrücken beliebte. Es kann nicht anders gekommen sein; denn im asiatischen Urheim des Menschengeschlechtes waren ja die meisten unserer Früchte bekannt. Und in der Bibel finden wir beschrieben, wie die jüdischen Kundschafter im Lande Canaan „kamen bis zum Traubenbach und schnitten eine Rebe mit ihrer Traube ab, die zwei Männer an einer Stange trugen; und auch von den Granatäpfeln und Feigen des Ortes brachten sie". Der Apfel, als veredeltes Obst, war den Juden ebenfalls schon im grauen Alterthume bekannt, weil sie in ihren religiösen Schriften Adam und Eva im Paradiese von diesem köstlichen Erzeugnisse naschen liessen.

Wir finden aber das veredelte Obst schon in den ältesten schriftlichen Denkmälern als etwas Fertiges, Gegebenes dargestellt. Daraus kann man zweierlei Vermuthungen schöpfen. Entweder hatte man in der geschichtlichen Zeit schon längst vergessen, dass die veredelten Früchte der Gärten aus den wilden Früchten der Wälder entstanden waren; man wusste nicht mehr, dass z. B. die edlen Birnen und Aepfel aus wilden Aepfeln und Birnen, die wir auch heute noch in unseren Wäldern sehen, die schönen Tafeltrauben ebenfalls aus wilden Reben, deren Beeren die Grösse des Hasenschrotes haben und ungeniessbar sind, die Gartenpflaumen aus wilden Pflaumenbeeren, die den Schlehdornbeeren wohl nicht sehr voraus waren — und so weiter — durch menschliche Geduld und Sorgfalt geschaffen wurden. Oder aber es ist der Veredlungsprocess, wenigstens in seinen Anfangsschritten unbewusst vor sich gegangen und vielleicht hat dieser Process mit der Entstehung des Menschengeschlechtes aus thierischen Formen Schritt gehalten in einer Weise, dass, als eigentliche Menschen entstanden waren, auch schon gutes Obst da war. Der letztere Gang der Dinge hat ebenfalls nicht geringe Wahrscheinlichkeit für sich, wie wir im Laufe unserer Auseinandersetzungen wahrscheinlich sehen werden.

Jedenfalls ist es eine interessante Sache, einen Blick in Länder zu werfen, in welchen man von neuem den Gedanken fasste, die Erzeugnisse der Waldbäume in einen verfeinerten, tafelfähigen Zustand umzuformen. Da müssen wir freilich unser greises Festland verlassen und hinübergehen in die Neue Welt, denn in der Alten Welt hat man in dieser Richtung einstweilen Schluss gemacht. Bei uns werden nur noch die vorhandenen Edelsorten weiter vervollkommnet. Allerdings haben wir eine nicht geringe Zahl wildwachsender Pflanzen, deren Früchte oder andere Theile mit viel Geduld und mit einer, während mehrerer Generationen fortgesetzten Ausdauer in geniessbare und eventuell in hochfeine Genussmittel verwandelt werden könnten. Es scheint aber, als sei die Neigung, ungeniessbare Fruchtstände urwüchsiger wilder Pflanzen in tafelfähige Form überzuführen, nach einer fruchtbaren und schaffungsfähigen Periode, auf Jahrtausende hinaus eingeschlummert.

In Nordamerika entrollt sich uns ein sehr anregendes diesbezügliches Bild auf dem Gebiete der dortigen Pomologie, namentlich in der Pflaumencultur. Die Edelsorten unserer europäischen *Prunus domestica* sind unzweifelhaft ausgezeichnete Varietäten und Niemand könnte der Farbe, Grösse und dem Geschmacke einer hochedlen Zwetschensorte mit Recht Etwas vorwerfen. Würde die europäische *Prunus domestica* immer und überall gut gedeihen, so hätte man in der Neuzeit wahrscheinlich nirgends den Versuch gemacht, wilde Waldpflaumen zu veredlen. Gerade da hat aber die Sache einen Haken: unsere Pflaumen- und Zwetschensorten wollen den Erwartungen nicht überall entsprechen. Es giebt schon in Ungarn einige Gegenden, in welchen gerade die feinsten Varietäten nicht wachsen und nicht tragen wollen. In vielen Gebieten der nordamerikanischen Vereinigten Staaten, namentlich in den Prärie-Gegenden, will *Prunus domestica* schon gar nicht gut gedeihen und in den nördlichsten Staaten, sowie auch in Canada, hält sie die dortigen überaus kalten Winter nicht aus. So hat man sich denn dort um Ersatz umgesehen und hat solchen in den nordamerikanischen wilden *Prunus*-Arten gefunden. Es geht eben nicht anders:

heute ist es beinahe immer die Noth, welche die Menschen zwingt etwas zu thun. Ohne zwingende Noth arbeitet nur die höhere Intelligenz und auch dieser pflegt die Geduld auszugehen, wenn es sich um Dinge handelt, die erst im Laufe von mehreren Jahrzehnten einen Erfolg aufweisen können. Wenigstens ist das in Europa der Fall. In Asien soll es aber noch Völker geben, die sich nicht so fieberhaft ans „Heute" anklammern, und es wird gesagt, dass man im fernsten Osten jenes Welttheiles Lacke herstellt und Gegenstände lackirt, die erst nach 10—12 Jahren brauchbar, beziehungsweise fertig werden.

Abb. 485.



Blüthenstand der *Wayland*-Pflaume.

Abb. 486.



Ast der *Wayland*-Pflaume mit Knospen.

Diese peinliche Geduld der Asiaten könnte auch erklären, warum das feinere Veredeln der Waldbäume in Obstbäume in Asien stattgefunden hat und in Europa, in dieser Richtung, keine Initiative gemacht worden ist.

Blättert man in den amerikanischen Obstbaumkatalogen, so findet man in der Gruppe der Pflaumen eine Unmenge von Namen, welche auf rein amerikanischen Ursprung deuten. Man ist freilich daran gewöhnt, dass namentlich Handelsgärtner als Errungenschaften ihrer eigenen Gärtnerei Obst-, Gemüse- und Blumensorten aufführen, bei welchen sie im besten Falle nur Pathenrolle gespielt haben. Die Erzeugung neuer Sorten ist in den meisten Fällen das Verdienst bescheidener Gartenmänner, deren Namen in der Rubrik der „Neuheiten" gerne verschwiegen wird. So wäre man denn im ersten Augenblicke geneigt, die amerikanisch oder gar echt indianisch klingenden Pflaumensorten-Namen als freie Uebersetzungen aus anderen Sprachen der Menschenkinder aufzufassen. Die Sache verhält sich aber nicht so. Diese Pflaumensorten vertreten thatsächlich botanische Arten, die von der *Prunus domestica* gründlich verschieden sind und in Nordamerika wild vorkommen.

Es ist merkwürdig, dass die erste Einführung von Obst liefernden wilden Bäumen und Sträuchern in die amerikanischen Gärten, sowie ihre anfängliche Veredelung, meistens ganz still und ohne Aufsehen stattgefunden hat. Wahrscheinlich haben sich Farmer, in abgelegenen Theilen der Union, wo es vor 200 oder auch 100 Jahren weder Journale noch amtliche Pomologen und Baumschulen, wahrscheinlich auch gar keine Aemter überhaupt gab, mit dieser Arbeit abgegeben. Als echte Naturkinder hatten sie auch keinen Sinn für Reclame und irdischen Ruhm und da sie auch keine Tagebücher führten, so weiss in den meisten Fällen heute Niemand mehr, von wem und wo der erste Schritt gethan wurde. Wir sehen also, dass sich die diesbezüglichen neuzeitlichen Initiativen ebenso abgespielt haben, wie es im grauen Alterthume in Asien der Fall war. Und Herr L. H. Bailey schreibt, dass die

amerikanischen wilden Pflaumenarten in der Union „schon längst weit und breit cultivirt wurden, bevor pomologische Schriftsteller diese Thatsache entdeckt hatten, und die ersten Einführer derselben in die Gärten ahnten wahrscheinlich selbst nicht, dass sie durch eine solche Pflanzung einen historischen Schritt gethan hatten".

So ist z. B. eine heute recht bedeutende amerikanische Pflaumenformengruppe, die *Wayland*-Gruppe, welche zur *Prunus hortulana var. rivularis* gezählt worden ist, erst vor 40 Jahren allgemeiner bekannt geworden. Im Jahre 1861 begann nämlich die Form *Wayland* ihre Rundreise in die Gärten Amerikas. Die in diese Gruppe gehörende *Kanawha* war bereits 1871 in einigen Gebieten ziemlich stark cultivirt, ist aber in den meisten Obstgärten auch heute noch unbekannt. Auch *Golden Beauty* begann zwar 1874 ihr öffentliches Leben, hatte aber lange Zeit hindurch nur locale Bedeutung. Andererseits kann wieder die im Norden heute am meisten verbreitete Sorte der *Wayland*-Gruppe, nämlich *Moreman*, ihre Geschichte nicht weiter als bis 1881 zurückführen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass alle diese Formen, oder wenigstens die meisten, schon lange vor ihrer geschriebenen Geschichte an einzelnen isolirten Orten im Stillen cultivirt wurden.

Da nun diese Verhältnisse sehr interessant sind, wandte ich mich an Herrn F. A. Waugh, Horticulturisten der landwirthschaftlichen Versuchsstation des Staates Vermont, der sich, wie ich wusste, seit einer Reihe von Jahren dem eingehenden Studium der amerikanischen wilden und cultivirten Pflaumen gewidmet und diesbezüglich auch die meisten botanischen Sammlungen der Museen untersucht hat. Er war so freundlich, mir seine Forschungsresultate zur Verfügung zu stellen und denselben entnehme ich den grössten Theil der nachfolgend besprochenen Daten.

In einer seiner Tabellen habe ich 180 Pflaumensorten gezählt, die dort cultivirt werden, und von diesen sind 160 Sorten Abkömmlinge rein amerikanischer *Prunus*-Arten. Von den übrigen 20 sind 10 Sorten Japaner. Die europäischen Sorten kommen, wie ich schon erwähnt habe, in vielen Gebieten — so auch in Vermont — stark ausser Gebrauch oder sind eigentlich gar nicht in Schwung gekommen. Auch bei den neuestens geschaffenen Hybriden wurde die Mitwirkung von *Prunus domestica* nicht in Anspruch genommen. Obwohl der Obstqualität der europäischen Sorten Nichts vorzuwerfen ist, erwies sich ihre Zartheit im Norden der Union als ein grosser Fehler. Ich glaube, ausser der geringeren Widerstandsfähigkeit gegen Winterkälte, sind die Europäer auch gegen Pilzangriffe empfindlicher.

Abb. 487.



Links *Golden Beauty*, rechts *Reed*, zwei *Wayland*-Pflaumensorten.
(⁵/₆ der natürl. Grösse.)

In Nordamerika giebt es mehrere wilde Pflaumenarten, welche ausserdem noch Varietäten erzeugt hatten, und so war es schon von der Natur möglich gemacht, die in Europa gangbaren Sorten zu entbehren. Wir geben hier eine kleine Uebersicht der hauptsächlichsten Formen:

1. *Prunus americana Marsh.* Diese Art scheint am meisten verbreitet zu sein und wächst wild von New Jersey, New York über den Continent hinüber bis Montana und Colorado. Sie bildet Bäume, die stellenweise 6 m Höhe erreichen. Die Früchte sind gelb und roth. Im Süden, namentlich in Texas und Neu-Mexico, kommt eine Abart von ihr vor, nämlich die Varietät *mollis Torr et Gray*, mit behaarten Blättern und Blattstielen. Eine andere Abart: *var. nigra Ait.*, mit orangegelben Früchten, ist gemein in den neuenglischen Staaten neben Fahr-

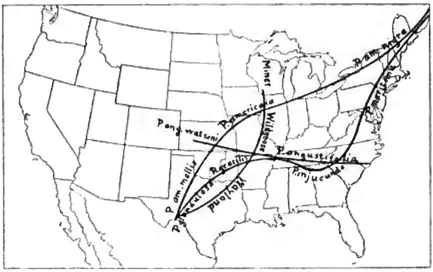
wegen und an uncultivirten Orten, ausserdem auch in Canada.

Da diese Art am meisten verbreitet und gerade in den zuerst besiedelten Staaten gemein ist, so ist es selbstverständlich, dass sie sehr früh in Cultur genommen und die meisten cultivirten Sorten gebildet hat. Thatsächlich zählte ich in einer von Herrn Waugh zusammengestellten Liste von 182 Pflaumensorten nicht weniger als 87 solche, die von der typischen Form dieser Art abstammen und ausserdem noch 8 Sorten, welche aus der *var. nigra* geschaffen worden waren.

2. *Prunus hortulana Bailey.* Unter diesem Namen vereint man eine Formenreihe, welche unter anderen die Stammformen der sogenannten *Wildgoose-* und *Wayland-*Pflaumengruppen enthält. Früher hielt man sie für eine abgeschlossen „gute“ Art. Heute wird sie als ein Quodlibet von Hybriden angesprochen, welche einerseits unter einander die verschiedensten Uebergänge aufweisen, andererseits aber auch mit anderen Arten (wie *Prunus americana, angustifolia* und *maritima*) verbunden sind. Unter diesen vielfachen Formen können drei Hauptgruppen wahrgenommen werden, nämlich die Formengruppen *Wayland, Wildgoose* und *Miner*, von welchen etwa ein halbes Hundert von Sorten in den Gärten der Union cultivirt wird. Hauptsächlich ist die *Wildgoose*-Gruppe stark vertreten; am wenigsten die *Miner*-Gruppe. Hinsichtlich der ursprünglichen geographischen Verbreitung herrschen die *Miner*-Formen wild besonders im oberen Mississippi-Thale, die *Wildgoose*-Formen in Missouri und die *Wayland*-Formen in verschiedenen südlichen Staaten, namentlich in Kentucky, Tenessee, in ihrer typischsten Entwickelung in Texas. Die *Wildgoose*-Form besitzt in ihrer Belaubung eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Pfirsichblättern. Die *Wayland*-Form wurde von Scheele unter dem Namen *Pr. rivularis* als selbständige Form aufgeführt. Ihre Blüthenstände (Abb. 485) sind in der That sehr charakteristisch, namentlich im Knospenzustande (Abb. 486) und vom Blüthenstande der europäischen Art sehr verschieden. Auch die Blattform hat ihre besonderen Eigenheiten. Wie die meisten amerikanischen Pflaumen, sind ihre Früchte rund und entweder roth oder gelb (Abb. 487).

3. *Prunus angustifolia Marsh (= chicasa Michx.)* Diese Art wird allgemein „*Chicasaw*“-Pflaume genannt. Sie bildet schlanke, bis 7 m hohe Bäume, mit in Zickzack-Richtungen wachsenden Aesten, schmalen lancettförmigen Blättern, im wilden Zustande mit kleinen, meistens rothen, frühreifenden Früchten. Sie verbreitet sich von Delaware an bis Kansas und Texas. *Prunus angustifolia* ist die Stammmutter einer Anzahl beliebter cultivirter Varietäten und ist, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, nach *Pr. americana* die wichtigste Form. Die *chicasa*-Varietäten sind überhaupt sehr fruchtbar und liefern vorzügliche Tafelfrüchte. Sie blühen und reifen früh, meistens gleichzeitig mit den in der letzten Zeit nach Amerika eingeführten japanischen Pflaumensorten, sie sind aber im Norden nicht so sicher frostbeständig wie die Gruppe der *Pr. americana*. Im Naturzustande variirt diese Art weniger, als die beiden vorigen; nur in den trockeneren westlichen Gebieten wird sie zwerghaft, mit kleineren Blättern und Blüthen, wobei sie auch mehr Stacheldornen bekommt. Diese Zwergform ist die sogenannte „Sandpflaume“ und wurde von Sargent unter dem Namen *Pr. Watsoni* als selbständige Art aufgeführt.

Abb. 488.



Geographische Verbreitung der wichtigeren nordamerikanischen Pflaumenarten.

Diese drei Arten bilden die für den Gartenbau wichtigsten einheimischen amerikanischen Pflaumenformen.

Ausser diesen kommen aber noch andere, heute noch minder wichtige Arten im grossen Gebiete der nordamerikanischen Union vor, welche bisher nicht oder wenigstens nicht in ausgedehnter Weise pomologisch verwerthet wurden. Sie sind: *Prunus alleghaniensis Porter*, im Alleghany-Gebirge Pennsylvaniens, *Pr. umbellata Ell.* und *Pr. subcordata Benth.*, die letztere ist eine Species der Pacific-Küsten. Alle drei soeben aufgeführten Arten sind kleine, buschige Bäume, eigentlich mehr Sträucher als Bäume. Es kommen auch noch zwerghaftere Formen vor, die schon echte

Gesträuche sind, namentlich die *Prunus maritima Wang.* an den atlantischen Küsten von Neu-Braunschweig bis Virginien; sie erreicht kaum 2 m Höhe und wird hauptsächlich als Zierstrauch verwendet, selten zu pomologischen Zwecken. Von der Seeküste einwärts ins Binnenland verändert sich ihr Habitus und geht in die Form: *Pr. injucunda*, weiter gegen Westen in die nur 1—1½ m hohe *var. gracilis Engelm. et Gray* über, und in Texas bildet sie die Varietät *glandulosa Torr. et Gray*, die ebenfalls sehr niedrig ist.

Es könnte an dieser Stelle noch der *Prunus pumila L.* und ihrer Varietät: *Besseyi Bail.* gedacht werden, welche volksthümlich „Sandkirsche" *(sand cherry)* genannt werden. Diese Form ist eben ein interessantes Mittelding zwischen Kirsche und Pflaume. Sie wird als Unterlage bei Veredlungen verwendet.

Im allgemeinen sind die nordamerikanischen Pflaumen zur Varietätenbildung sehr geneigt und für pomologische Zwecke ist diese ihre Eigenschaft sehr schätzbar. Wenn man bedenkt, dass die heutigen amerikanischen Gartensorten das Ergebniss von kaum mehr als hundert Jahren sind, so ist es höchst wahrscheinlich, dass in der Zukunft noch eine unabsehbare Perspective der Veredlung für dieselben offen ist und binnen 40—50 Jahren werden sie den alten europäischen Sorten vielleicht in keiner Eigenschaft nachstehen.

Die Karte (Abb. 488), von Waugh entworfen, zeigt uns die mit starken Linien gezeichneten Hauptrichtungen der ursprünglichen geographischen Verbreitung der in die Cultur gelangten hauptsächlichsten amerikanischen wilden Pflaumenarten nebst ihren Varietäten.

Diese Karte ist für uns Europäer schon deshalb interessant und von praktischer Wichtigkeit, weil sie zeigt, dass die Specis: *Prunus americana*, besonders aber ihre Varietät *nigra* sich so weit hinauszieht in die unwirschen nördlichen Gebiete, wie kein Obstbaum der Welt. In der That beweisen uns die in der Union verzeichneten Beobachtungen, dass diese neuweltliche Pflaumenart — wenigstens ein Theil ihrer Abarten — überall gedeiht, wo eine Agricultur überhaupt noch möglich ist. Und eben wegen dieser ihrer unschätzbaren Eigenschaft wollen wir uns noch einige Augenblicke bei ihr aufhalten.

(Schluss folgt.)

Der Palmendieb (Birgus latro).

Mit einer Abbildung.

Der Palmendieb war früher ein halb mythisches Thier, weil die Angaben über seine Lebensweise und seine Schlauheit dermaassen widersprechend und unglaublich klangen, dass vorsichtige Naturforscher, wie z. B. O. Schmidt in den älteren Auflagen von Brehms *Tierleben*, vorzogen, sich über denselben auszuschweigen. Es ist ein grosser, landbewohnender, einen halben Meter lang werdender, bläulicher Krebs, der auf den Inseln des Indischen Meeres bis nach der Südsee weitverbreitet ist und auf Amboina sogar in seinen Erdhöhlen gemästet, also wie eine Art Hausthier behandelt wird. Gleichwohl kannten ihn die Naturforscher lange Zeit nur vom Hörensagen, wie schon daraus hervorgeht, dass man ihn noch jetzt meist als Diebs- oder Räuberkrabbe bezeichnet findet, weil nämlich eine Anzahl von Krabben gleich ihm am Lande leben und nur ab und zu zum Meere wandern. Eine solche amphibische Lebensweise besitzen aber auch viele Einsiedlerkrebse (Paguriden), denen sich der Palmendieb zunächst anschliesst. Er besitzt nämlich einen wohlentwickelten Hinterleib — den die Krabben im Laufe ihrer Entwickelung zurückbilden —, der aber nicht nackt, schmal und unsymmetrisch ist, wie bei den meisten Einsiedlerkrebsen, die ihn in Schneckenschalen bergen, sondern breit und wenigstens auf der Oberseite gepanzert, während die Unterseite allerdings unbeschildet ist. Er braucht darum ein Hinterleibsfutteral nicht so nöthig, wie die anderen Einsiedlerkrebse, liebt es aber doch, wie berichtet wird, auf weiteren Wanderungen den Hinterleib mit Stücken leerer Cocosnussschalen zu bedecken, denn W. Wyatt Gill — der Gelegenheit hatte, ihn auf Karatonga in der Südsee zu beobachten und darüber in den *Mittheilungen der Jenaer Geographischen Gesellschaft* von 1889 berichtete — sagt: „Es ist ein belustigender Anblick, wenn man einen Zug Räuberkrabben auf dem Marsche beobachtet, während sie ihre Schale hinter sich herschleppen."

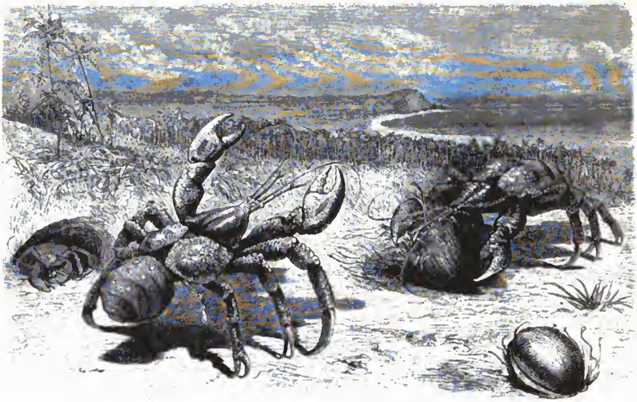
Die ersten genaueren Nachrichten verdanken wir Darwin, der dieselben auf der Keeling- oder Cocosinsel sammelte, die damals (April 1836) erst seit neun Jahren bewohnt war. Man hatte schon früher davon gehört, dass dieser Krebs die Pandanenbäume und Cocospalmen ersteige, um die Früchte zu erbeuten, aber Niemand wollte glauben, dass das Thier im Stande sei, mit seinen allerdings grossen und starken Vorderscheren, welche innen mit einer Reihe weisser emaillirter Vorsprünge versehen sind, die aus rothem Zahnfleische hervorragenden Zähnen sehr ähnlich aussehen, die so wohl verwahrten Cocosnüsse zu öffnen. Nunmehr erzählte ihm der frühere Steuermann Liesk, der zu den ersten englischen Bewohnern der Insel gehörte, dass er diese Procedur wiederholt selbst mit angesehen habe, und dass „die Krabbe damit beginne, die äussere Bedeckung Faser für Faser abzuziehen, wobei sie allemal an dem Ende beginnt, an welchem sich die drei Keimlöcher befinden. Ist dies vollendet, so fängt die Krabbe an, mit ihren schweren Klauen auf eins der Keimlöcher zu hämmern,

bis sich eine Oeffnung gebildet hat. Dann dreht sie ihren Körper herum und zieht mit Hilfe ihrer hinteren schmäleren Scheren die weisse, eiweissartige Masse heraus". „Ich glaube, dies ist eines der merkwürdigsten Beispiele von Instinct, von dem ich jemals gehört habe," setzt Darwin hinzu, „zugleich ein äusserst merkwürdiges Beispiel von Anpassung des Baues zwischen zwei anscheinend so weit im Naturhaushalt von einander stehenden Gegenständen, wie eine Krabbe und eine Cocospalme."

Natürlich wusste man schon früher, dass das Thier hauptsächlich von Cocosnüssen lebt, denn aber auf der damals erst seit kurzer Zeit bewohnten Keeling-Insel war der Palmendieb noch ein Tagthier in seiner Lebensweise und konnte daher leichter beobachtet werden.

Um die ganz wunderbare Stärke der Scheren des vorderen Fusspaares zu erläutern, erwähnt Darwin noch, dass Capitän Moresby einen solchen Krebs in eine starke Blechbüchse gesperrt hatte, in welcher Zwieback gewesen war, und den Deckel ausserdem mit Draht befestigt hatte, ohne dadurch ihr Entschlüpfen zu hindern. „Die Krabbe bog aber die Ränder nieder und entfloh. Beim Niederbiegen der Ränder hatte sie thatsächlich zahlreiche kleine Löcher durch das Blech gestossen."

Abb. 489.



Der Palmendieb *(Birgus latro)*.

die Malaien, welche sie auf Manila und anderwärts aus den tiefen Löchern unter den Baumwurzeln hervorziehen und als eine sehr wohlschmeckende Speise auf den Markt bringen, bemerkten früh, dass diese die Grösse eines Kaninchenbaues erreichenden Löcher mit überraschenden Mengen der abgezupften Cocosnussfasern ausgepolstert sind, auf denen sie wie auf weichen Betten liegen, was besonders für die Zeit der Häutung angenehm für sie sein muss. Man sammelt dieses aufgehäufte Material, um Taue daraus zu drehen. Aber man glaubte, dass sie die Cocosnüsse, um sie zu öffnen, gegen Steine schlügen. Ihr eigentliches Verfahren war nicht leicht festzustellen, weil die Diebskrabbe an den meisten Gestaden, wo Menschen wohnen, nur des Nachts auszieht, um Nüsse zu sammeln;

Darwin bezweifelte, dass der Palmendieb, wie andere Naturforscher schon damals berichtet hatten, die Cocosbäume ersteigen könne, was er höchstens für die Pandanen zugeben wollte. Liesk hatte ihm überdem gesagt, dass er auf den Keelings-Inseln nur von den auf den Boden gefallenen Cocosnüssen lebe. Allein spätere Beobachter, wie z. B. Henry O. Forbes (1886) und der schon erwähnte Missionar W. Wyatt Gill (1889) bestätigten das Ersteigen der Cocospalme. Man treffe auf Karotonga zuweilen mehrere Palmendiebe auf einem Baume, welche Früchte abbrechen und hinunterwerfen, wo sie die Genossen schnell davonschleppen. Wie sie dort hinaufkommen, sei den Eingeborenen ebenso

unklar, wie ihm selber, sagt Gill, die Ersteren erzählen, einige hätten dort oben ihr Nest aufgeschlagen und entstünden aus Regentropfen, die auf den Baum fallen. In neuerer Zeit sind die Naturforscher ziemlich häufig Bäume erkletternden Einsiedlerkrebsen begegnet, und C. W. Andrews, der vor einigen Jahren die Weihnachts-(Christmas-)Insel durchforschte, fand dort zahlreiche echte Krabben, welche die höchsten Bäume erkletterten.

Bezüglich der Oeffnung berichtet Gill, dass kleinere Thiere manchmal zwei Nächte daran arbeiteten, um das Loch durch Bohren und Aufbrechen des Randes soweit zu erweitern, dass Bissen herausgeholt werden können; stärkere Thiere gelangten aber schon in einer Nacht zum Ziele. Manchmal aber, wenn es ihnen gar nicht gelingen wolle, hineinzugelangen, würfen sie die Nuss mit aller Kraft gegen einen Stein, und dieses Verfahren haben die Südsee-Missionare Tyreman und Bennet schon früher berichtet.

Noch ein weiterer Punkt im Leben des Palmendiebes ist bis zur neueren Zeit streitig geblieben. Allgemein wurde geglaubt, dass die Thiere allnächtlich das Meer aufsuchen müssten, um ihre Kiemen anzufeuchten, ja, man behauptete sogar, dass diese Thiere eine ausschliessliche Kiemenathmung besässen, bis Karl Semper (1880) zeigte, dass der obere Theil ihrer Kiemenhöhle sich in eine echte Lunge umgewandelt hat, die immer nur Luft enthält, wobei die Anordnung der in ihrer Wandung verlaufenden Blutgefässe beweist, dass sauerstoffarmes Blut aus dem Körper in sie eintritt, während die aus ihr herausführenden Gefässe direct in den Vorhof des Herzens einmünden. Er meinte auch, dass bei den meisten eigentlichen Landkrabben der obere Theil der Kiemenhöhle in eine vollkommene Lunge umgewandelt sei, die niemals Wasser enthalte, und wandte sich sehr energisch gegen die Morphologen, die durchaus nicht zugeben wollten, dass der Palmendieb und die meisten der in Erdlöchern hausenden Landkrabben während des grössten Theiles ihres Lebens lediglich luftathmende Thiere seien.

Ganz eingehen lassen können sie die Kiemen, welche den unteren Theil der Athmungshöhle einnehmen, nicht, weil sie zur Brutzeit zum Meere wandern müssen, da die Jungen aller höheren Krebse ihre Larvenzeit und ihre ersten Verwandlungen im Wasser durchmachen. Sempers wohlbegründete Annahme, dass sie ihrer Athmung wegen nicht in kurzen Zwischenräumen das Wasser aufzusuchen brauchen, wurde übrigens neuerdings durch den englischen Zoologen A. Willey bestätigt, der auf seiner Forschungsreise nach den Loyalitäts-Inseln, Neu-Britannien und Neu-Guinea auch dem Palmendiebe seine Aufmerksamkeit zuwendete. Es wurde festgestellt, dass dieses Thier seinen Landaufenthalt und seine Kletterübungen an Cocospalmen und Pandanen, bei deren Stämmen er meist seine Erdlöcher anlegt, nur einmal im Jahre unterbricht, und zwar zur Fortpflanzungszeit, die je nach den Oertlichkeiten in die Monate vom Januar bis zum Mai fällt. Dann wandern die Palmendiebe in Scharen zum Meere. Unter den auf dieser Expedition gesammelten Jugendformen, die L. A. Borradaile untersucht und soeben im fünften Heft der *Zoologischen Resultate* dieser Reise beschrieben hat, ist leider nur die erste gefunden worden, eine sogenannte *Zoëa*-Larve, deren Weiterentwickelung also noch zu studiren bleibt. Dieser geistig hochstehende Krebs, der zu einer so hohen Stufe der Ueberlegung emporsteigt und daher wohl Anspruch hätte, dass man ihn nicht mehr als Dieb und Räuber brandmarkt, sondern ihn einfach als Palmen- oder Cocoskrebs bezeichnete, und die Welt aus Palmenwipfeln, so zu sagen aus der Palmenperspective überschaut, beginnt seine Laufbahn also, wie die meisten höheren Krebse, wie Flusskrebs, Hummer, Krabben und andere Zehnfüssler (Dekapoden), als *Zoëa*-Larve, während die niederste Larvenform der übrigen Krebse, der Nauplius, nur bei ganz wenigen von ihnen, z. B. bei Garneelen *(Penaeus)* und Euphausiden, beobachtet wurde. [7728]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wie bei sehr vielen anderen irdischen Processen, so spielt auch beim Gewitter die Sonne eine wichtige Rolle.

Unsere diathermane Lufthülle ist nicht im Stande, die Wärme der Sonnenstrahlen zu absorbiren. Dieselbe sammelt sich erst an der Erdoberfläche und zwar in der obersten Erdschicht sowohl, als auch in der ihr direct auflagernden Luft.

Dieser natürlich während des Sommers und zur Mittagszeit ganz besonders starken Anhäufung wird in der Regel durch den Eintritt der Nacht, durch Wind oder heraufziehende Wolken ein Ziel gesetzt. Gewöhnlich steigt die erhitzte Luft schliesslich in Folge ihrer relativ geringen Schwere in die Höhe und veranlasst hierdurch einen horizontalen Zustrom von kälterer Luft, die aus solchen Gegenden kommt, über denen die Sonne nicht so erfolgreich zu „brüten“ vermochte.

Ein derartiger Ausgleich kann aber unter Umständen längere Zeit, ja vielleicht Wochen hindurch unterbleiben, was dann natürlich die Aufspeicherung gewaltiger Wärmemengen zur Folge haben muss.

Der diese Ansammlung vermittelnde, den Aufstieg der erwärmten Luft verhindernde Factor ist das durch seine grosse Wärmecapacität ausgezeichnete Wasser. Die erhitzte Erde sendet aus zahlreichen Reservoiren gasförmiges Wasser in die gleichfalls erhitzte und darum sehr aufnahmefähige unterste Luftschicht. Diese wird dadurch schwerer und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die aufgenommenen Wassergasmassen keine Volumenvergrösserung der von ihnen angefüllten Luftschicht bewirken (Daltons Gesetz von der Sättigungscapacität der Gase). So lange diese Wassergasaufnahme das Leichterwerden der sich fort und fort erwärmenden Luft compensirt, findet

kein Aufsteigen statt und an der betreffenden Erdstelle bildet sich eine durchsichtige Gaswolke oder richtiger ein Gasnebel, welcher nur der Abkühlung bedarf, um sich in einen gewöhnlichen Nebel zu verwandeln.

Ist nun ein solcher Gasnebel auch unsichtbar, so ist das Vorhandensein desselben doch aus bestimmten physiologischen Erscheinungen deutlich zu erkennen. Mattigkeit, Herabminderung der Wärmeabgabe unter das normale Niveau und darum starke Neigung zur Schweissabsonderung. — Kurz, es herrscht in ihm ein Zustand, wie man ihn künstlich in Dampfbädern und als unvermeidliches Uebel in Waschhäusern hervorruft.

Welche Rolle spielt nun ein solcher, in Folge seiner Schwere auf der Erde lastender Gasnebel beim Gewitter? — Das letztere ist nichts Anderes als der rasche Zusammenbruch eines derartigen luftigen Bauwerkes!

Der Verlauf dieses Vernichtungsvorganges dürfte sich etwa in folgender Weise gestalten.

Der schwere, direct an der Erdoberfläche entstandene Gasnebel entwickelt sich in der Höhenrichtung immer weiter, bis er in eine Region hinaufgewachsen ist, in welcher er sich soweit abkühlt, dass die in ihm enthaltene Wassergasmasse in den flüssigen Aggregatzustand übergeführt wird. Es bilden sich dann oberhalb einer in der Regel scharf abgegrenzten Fläche winzig feine Tröpfchen — mit anderen Worten: aus dem oberen Theile des Gasnebels entwickelt sich eine gleichsam auf der erwähnten Horizontalfläche — diesem Wahrzeichen der Temperaturdifferenz — ruhende Wolke*). Selbst, wenn sich nun die Sonne auch noch über dem Horizonte befindet, kann ihre Wärme dem sich abrollenden Schauspiele keinen Einhalt mehr gebieten; denn das letztere vollzieht sich ausserhalb ihres Strahlenbereiches — im Schatten. Die Sonnenwärme vermag sich also nicht mehr in der Vergrösserung des Gasnebels zu bethätigen. Ihre Einwirkung ist auf das eben entstandene Wolkengebilde beschränkt und dürfte sich als ein Emporheben desselben äussern.

Die Wolken sind so lange als homogene Massen (Körper!) anzusehen, als ihre feinen und in winzigen Abständen gelagerten Wasserpartikelchen die zwischen ihnen liegende Luft vermöge der Adhäsion vollständig festhalten. Letztere Kraft ist es also, welche die Wolke zusammenhält, den erforderlichen „Schluss" bewirkt. Durch Vereinigung der kleinen Wasserstäubchen entstehen, unter gleichzeitiger Vernichtung der Wolke, die in Folge ihrer Schwere zur Erde sinkenden Regentropfen. Ein Wasserstäubchen kann sich nun aber nicht ohne weiteres zu den anderen hinbewegen um mit ihm zu verschmelzen. An jedem adhärirt ja ein isolirendes Luftkleid, und die geringe Cohäsion der Wassermolecüle kann also nicht auf die Nachbartröpfchen wirken. Hieraus ergiebt sich, dass die Vereinigung nothwendiger Weise durch eine andere Naturkraft veranlasst werden muss. Die einzige Kraft, welche hierbei in Betracht kommen kann, ist die Elektricität.

Nähert man einem Springbrunnen, der lauter feine Tröpfchen emporsendet, einen elektrischen Körper, so vereinigen sich die letzteren zu grossen Tropfen, beziehungsweise zu einem Strahle. Hiernach unterliegt es, da die elektrische Natur der Wolken auf experimentellem Wege nachgewiesen werden kann, wohl kaum einem Zweifel, dass die Elektricität es ist, welche die freischwebenden Partikelchen in Tropfen verwandelt und somit den Regen veranlasst. Man darf hiernach sogar mit Sicherheit annehmen, dass der Regen auch dann als eine elektrische Erscheinung anzusehen ist, wenn er nicht von Blitz und Donner begleitet ist. Alle Wolken sind elektrisch! Darum kein Regen ohne Elektricität!

Mit dem Grösserwerden der Tropfen wächst naturgemäss auch ihr Abstand. Die vorher durch Adhäsion festgehaltene Luft wird in wachsender Menge frei. Das dynamische Band zwischen Wasser und Luft zerreisst immer mehr und mehr und die Wolke zerfällt damit in diese ihre beiden Bestandtheile. Der niederfallende Regen vernichtet nun aber auch unseren Gasnebel. In ihm erwärmen sich die niederfallenden Tropfen. In Folge des grossen Temperaturunterschiedes geschieht dies in sehr energischer Weise, und dem Gasnebel wird ein grosser Theil seiner Wärme entzogen. Diese Abkühlung verursacht nun auch hier die Bildung von Wasserstäubchen, die aber, so zu sagen in *statu nascendi*, von den schwach elektrischen Regentropfen angezogen und der Masse derselben einverleibt werden. Auf diese Weise wird der Gasnebel also gleichzeitig abgekühlt und entfeuchtet, mithin gleichfalls, aber ohne zur Wolke geworden zu sein, aus der Welt geschafft und die Luft in ihren normalen Zustand zurückversetzt. Der Grad, in welchem dies geschieht, hängt hauptsächlich von der Grösse des zur Wolke gewordenen oberen Theiles des Gasnebels, resp. von der dort herrschenden Temperatur und der niedergegangenen Regenmenge ab.

Der sich oft weithin erstreckende Weg eines Gewitters wäre nach obigem nicht durch den Wind bestimmt, sondern durch die Gestalt und die örtliche Intensität des Gasnebels, der sich ja Hunderte von Kilometern weit erstrecken kann. Die Elektricität zieht sich, indem sie den Regen erzeugt, selbst den Boden unter den Füssen fort, indem sie die Oberfläche ihres aus lauter Tröpfchen bestehenden Conductors durch Vereinigung der letzteren erheblich verkleinert. Ihre Intensität wächst dabei in gleichem Grade und dies ist die Veranlassung der theils unmerklichen, theils gewaltsamen Entladungen, welche bald nach dem grossen Conductor, der Erde, hin erfolgen, oft aber auch eine harmlose Nachbarwolke zur regenspendenden Gewitterwolke stempeln. Von dieser strahlt die Elektricität dann wieder fort und bildet so den zumeist unsichtbaren Vorläufer und Wegweiser des gleichsam hinter ihr herziehenden Unwetters.

Dass die Wolken das Bestreben zeigen, sich elektrisch zu laden, ist aus zahlreichen Umständen zu ersehen. Hier sei nur an eine allbekannte Erscheinung erinnert, die sich bei der Anstellung elektrischer Versuche recht störend bemerklich macht. Ist nämlich die Luft in der Nähe der Apparate feucht, so versagen dieselben häufig den Dienst, weil die feuchte Luft dem Experimentirenden gewissermaassen die Elektricität unter den Fingern fortraubt. Wenn man bedenkt, dass die über einer Quadratmeile niedergegangene Wassermasse in der Wolke eine Gesammtoberfläche von der Grösse des Deutschen Reiches gehabt haben

*) Dass in der Atmosphäre oft Luftschichten über einander liegen, die hinsichtlich ihrer Temperatur oder des Feuchtigkeitsgehaltes starke Gegensätze bilden, kann man häufig an jenen eigenartigen Wolkenformen beobachten, die auf der unter ihnen liegenden Luftschicht, wie Schaumhäufchen auf dem Wasser dahinzuschwimmen scheinen. Sie sind nämlich unten völlig eben und alle diese Grundflächen befinden sich in gleicher Höhe. Diese besonders im Herbste oft in grossen Herden den Himmel bedeckenden Wolkengebilde erscheinen besonders prächtig, wenn man sie von der Sonnenseite aus betrachtet. Die untere Luftschicht mag, hier wohl in Folge ihrer Trockenheit, jeden in sie hineindringenden Wolkenzipfel „hinwegfressen" und dadurch jene glatten Grundflächen erzeugen.

kann, so erscheint es nicht mehr befremdlich, dass sich in einer Wolke riesige Elektricitätsmengen anzusammeln vermögen, die sich dann, wenn dieser vieltheilige Conductor immer mehr zusammenschrumpft, in so überaus grossartigen Kraftleistungen kundzugeben vermögen. Die Elektricität ist zudem die beweglichste aller Naturkräfte und jedenfalls ist schon die Tröpfchenbildung, also die Entstehung der Wolke, eine mit Elektricitätsaufnahme verbundene Erscheinung, und es mag daher zumeist eine nur geringe Steigerung des elektrischen Zustandes genügen, um die Regenbildung einzuleiten.

War die Erdoberfläche vor dem Gewitter sehr stark erhitzt und wurde der Gasnebel durch dasselbe nur zum Theil vernichtet, dann sendet die Erde einen Theil des Niederschlages sofort wieder in die Höhe. „Es hat sich nicht abgekühlt," und ein neues Gewitter „zieht heran". Dieses Spiel kann sich so oft wiederholen, bis die Abkühlung der Erde und die Vernichtung des Gasnebels eine gründliche geworden ist. Die Reconstruction des letzteren kann sich aber auch schon während des Gewitters in so hohem Grade vollziehen, dass dieses sich in die Länge zieht und „steht". Ueberhaupt hängt die Dauer eines Gewitters für einen beliebigen Ort auch von dem Wärmegrade der Erd- (resp. Wasser-) Oberfläche desselben ab.

Zur Stütze der vorstehenden Ausführungen sei noch ein kleiner Rundblick über die an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche zur Bildung von Gasnebeln vorhandenen besonderen Bedingungen gestattet.

Die Entstehung der Gasnebel ist in den Wüsten durch Wassermangel, in den höheren Breiten durch Mangel an Wärme erschwert resp. ganz unmöglich gemacht. Daher entsteht an diesen Orten nur höchst selten und in manchen Gegenden niemals ein Gewitter.

Am günstigsten liegen die Verhältnisse dagegen in dem Kalmengürtel der Erde. Hier, über dem erwärmten Meereswasser, ist darum die Gewitterbildung an der Tagesordnung.

Ueber thätigen Vulcanen erzeugt die Erdwärme, welche in den ungeheuren Dampfmassen dem Krater entsteigt, den erforderlichen Gasnebel und der gleichfalls unentbehrliche Temperaturgegensatz ist durch das gewaltsame Hinauftreiben desselben in grosse Höhen gewährleistet.

Auf dem Gebirge sind die Gewitter so häufig, weil der Gasnebel hier nur einer geringen und darum oft eintretenden Höhenentwickelung bedarf, um in seinem oberen Theile die zum Ausbruche des Gewitters erforderliche Wolkenform annehmen zu können.

An den nördlichen Theilen der Westküsten Amerikas und Europas werden warme Wassermengen als Meeresströme in relativ kalte Gegenden geführt und so die zur Gewitterbildung erforderlichen Temperaturgegensätze geschaffen. Die letzteren sind hier natürlich im Winter am grössten, weshalb die Wintergewitter vorherrschen. —

Im allgemeinen wäre unter einem Gewitter sonach jene Form des Regens zu verstehen, die nicht an weit hergekommene Wolken gebunden ist, sondern einem an Ort und Stelle aufgestiegenen, in seinem bis zur Erde reichenden Fusstheile noch mit gasförmigem Wasser erfüllten, also **zweistufigen** Wolkengebilde entströmt. Die hauptsächlichsten Kennzeichen wären die vorangehende Schwüle und der durch die grosse Höhe des letzteren bedingte ungewöhnlich starke Niederschlag. Das sinnenfällige Auftreten der Elektricität würde sich wohl als ein sehr häufiges, aber nicht gerade wesentliches Merkmal herausstellen.

C. Remus. [7745]

* * *

Luftdicht abgeschlossene Schalter und Sicherungen. Die Firma **Siemens & Halske A.-G.** fertigt jetzt neue Typen luftdicht abgeschlossener Schalter und Sicherungen für Spannungen bis 3000 Volt und Stromstärken bis 200 Ampère. Die Contacte der Schalter arbeiten bei höheren Spannungen unter Oel, so dass Funken, welche beim Ausschalten an denselben betriebsmässig auftreten, durch das zusammenfliessende Oel sofort im Entstehen unterdrückt werden. Ausserdem sind sämmtliche Schalter und ebenso die Sicherungen in luftdicht abgeschlossene, widerstandsfähige Gehäuse eingebaut.

Bei dieser Anordnung ist einmal die Zündung explosibler Gase oder Stoffe durch den Betrieb der Schalter und Sicherungen ausgeschlossen; ausserdem sind aber die Apparate auch selbst in besonderem Masse gegen äussere Schädlichkeiten, wie z. B. Feuchtigkeit, Säuredämpfe und dergleichen geschützt. Ihre Verwendung wird sich daher besonders in Spinnereien, Webereien, Holzbearbeitungswerkstätten und Gruben mit schlagenden Wettern empfehlen, ausserdem erweisen sie sich für Anlagen in Brauereien, chemischen Fabriken und ähnlichen Betrieben werthvoll. S. [7719]

* * *

Grosse Schiffe und der Schiffsverkehr. Es ist wiederholt im *Prometheus* darauf hingewiesen worden, dass Gründe der Wirthschaftlichkeit es nothwendig machen, statt der bisher üblichen kleineren Dampfschiffe grössere zu bauen. In welchem Masse dieser Grundsatz sich bereits praktische Geltung verschafft hat, geht aus der Statistik des Hamburger Hafenverkehrs hervor. Die Anzahl der in Hamburg angekommenen Schiffe innerhalb der ersten vier Monate von 1901 betrug 3594, sie hat sich gegenüber der in dem gleichen Zeitraum des vorigen Jahres, in dem sie 3832 betrug, um 238 Schiffe, darunter 184 Dampfer, zwar vermindert, der Raumgehalt der eingelaufenen Schiffe war dagegen von 2487960 auf 2577333 Registertonnen gestiegen, eine Steigerung des Verkehrs, die allein durch die Dampfer bewirkt worden ist. Es scheint auch, dass die grossen deutschen Dampfschiffe die kleinen fremdländischen Schiffe immer mehr und mehr aus unserem Seeverkehr verdrängen. Allein die Zahl der englischen Kohlenschiffe im Hamburger Hafen ist von 548 auf 458 zurückgegangen. [7723]

* * *

Bernhard von Palissy und die Waldverwüstung. Der unersetzliche Schaden, welchen Italien, Spanien, Frankreich und so viele andere Länder durch rücksichtslose Abholzung ihrer Wälder erlitten haben, wird gewöhnlich damit entschuldigt, dass diese Völker nicht gewusst hätten, wie sehr sie dadurch das Wohlbefinden ihrer Nachkommen schmälern würden, denn von der gleichmässigeren Vertheilung der Niederschläge, welche die Wälder bewirken, von der Besserung des Klimas und der Luft durch dieselben habe man damals keine Ahnung gehabt. Das mag sein, aber dass es an Warnern nicht gefehlt hat, in Zeiten, wo noch Vieles zu retten und zu erhalten gewesen wäre, beweist eine Jeremiade, welche **Bernhard von Palissy**, der nicht nur ein berühmter Töpfer und Bildner, sondern auch ein trefflicher Naturforscher war — wie seine richtige Deutung der Versteinerungen zeigt —, in seiner Schrift *Recept véritable pour multiplier les thresors* anstimmt:

„Wenn ich den Werth der geringsten Baumbestände in Betracht ziehe," sagt er, „kann ich mich nicht enthalten, mich über die grosse Dummheit der Menschen zu verwundern, welche heute anscheinend nur darauf bedacht

sind, die schönen Wälder, welche ihre Vorfahren so sorgsam gehütet haben, zu fällen, zu verwüsten und zu zerreissen. Ich würde es keineswegs tadeln, dass man die Wälder niederschlägt, vorausgesetzt, dass man nachher wieder einen Theil anpflanzt, aber die Leute beunruhigen sich in keiner Weise über die Zeiten, die noch kommen sollen, und ziehen nicht den grossen Schaden in Betracht, welchen sie ihren Nachkommen für die Zukunft zufügen. Ich kann ein solches Vorgehen nicht genug verabscheuen und bin nicht im Stande, es als einen blossen Fehler zu bezeichnen, sondern als einen Fluch und ein Unglück für ganz Frankreich, denn wenn alles Holz gefällt sein wird, werden auch alle Künste aufhören und die Künstler können dann Gras fressen gehen, wie einst Nebukadnezar that"*). [7637]

* * *

Schweissen von Aluminium. Die bekannte Platinfirma W. C. Heräus in Hanau hat gefunden, dass Aluminium bei einem bestimmten, noch unter der Glühhitze liegenden Erwärmungsgrad weich wird, ohne eine das Schweissen verhindernde Oxydschicht entstehen zu lassen. Zwei in diesem Zustande befindliche Stücke Aluminium lassen sich durch Hämmern oder eine gleich wirksame Bearbeitungsweise derart vereinigen, dass sie ein homogenes Ganzes bilden, das sich weder durch Schlag, Stoss oder durch Temperaturwechsel trennen lässt, in dem auch keine Trennungsfuge oder Schweissnaht mehr erkennbar ist. Die praktische Ausführung derartigen Schweissens soll sehr einfach sein: es ist nur nöthig, die zu schweissenden Stücke mit ihren blank geschabten Enden auf einander zu legen, mittelst eines Gebläses zu erweichen und dann mit dem Hammer so lange zu bearbeiten, bis die beabsichtigte Verbindung erreicht ist. Mit Rücksicht darauf, dass ein Löthen von Aluminium in einer befriedigenden Weise bisher noch immer nicht gelungen ist, kann dieses Schweissverfahren für die Aluminiumtechnik wohl Bedeutung gewinnen. [7722]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.

Borchers, Dr. W., o. Professor. *Die Elektrochemie und ihre weitere Interessensphäre auf der Weltausstellung in Paris 1900.* Mit 45 Textfiguren u. 1 Tafel. Vermehrte u. verbesserte Ausgabe des in der „Zeitschrift f. Elektrochemie" erschienenen Berichtes. gr. 4°. (107 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis geh. 9,60 M.

Rey, Dr. Eugène. *Die Eier der Vögel Mitteleuropas.* (In 25 Lieferungen à 5 Tafeln nebst Text mit über 1200 Einzelbildern in Farbendruck.) 7. bis 11. Lieferung. gr. 8°. (S. 105—184 u. Tafel 29—34, 37—57, 5 u. 6 im Umtausch, 1 als Ersatz.) Gera-Untermhaus, Fr. Eugen Köhler. Preis der Lieferung 2 M.

Jahresbericht der Deputation für das Feuerlöschwesen zu Hamburg pro 1900. 4°. (37 S. mit 1 Abbildung, 3 Skizzen u. 1 Stadtplan. Hamburg, Centralbureau der Hamburger Feuerwehr.

*) Das Klagelied ist heute noch am Platze, vielleicht nicht mehr in Mitteleuropa, aber im Norden und Osten, namentlich aber in allen anderen Welttheilen, welche die kaukasische Rasse mit ihrer Civilisation und ihrer unersättlichen Habgier beglückt.

Anmerkung der Redaction.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Hochgeehrter Herr Geheimrath!

Anlässlich Ihrer Rundschau in Nr. 606 des *Prometheus* dürfte Ihnen vielleicht folgende Beobachtung nicht uninteressant sein.

Ich benutze an meinem Arbeitstisch um die Gasglühlichtlampe einen Pappschirm aus grüner Pappe und habe dabei schon seit langem sehr schön den dreifachen schwarz-grün-rothen Schatten beobachtet und ihn auch in der Schule gelegentlich, wie Sie es in Ihrer Rundschau prophezeien, den Schülern gezeigt. Ich glaube, dass hier der „grüne Schatten" durch das vom Schirm reflektirte grüne Licht hervorgebracht wird, die carminrothen Ränder wohl aber nur Complementärfarbenerscheinungen sind.

Da ich glaube, dass so die Erscheinung von Manchem beobachtet werden wird, so meinte ich, dass Ihnen diese Mittheilung von Interesse sein könnte.

Pirna, 28. Mai 1901.

Ergebenst

Dr. W. Muhle, Realschullehrer.

*

Die in vorstehender Mittheilung enthaltenen Thatsachen bilden offenbar die Umkehrung der in meiner „Rundschau" geschilderten Vorgänge und werden denen von Interesse sein, welche über diese nicht uninteressanten Erscheinungen weitere Experimente anstellen wollen. Durch Anwendung orangegelber Schirme wird man z. B. blau-orange, durch violette Schirme gelb-violette Schatten erzeugen können u. s. w. [7745]

Der Herausgeber des Prometheus.

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

Da ich vor kurzem sah, wie sich auf einem frischen Stück Cocosnuss-Fleisch (nicht Coprat) chromogene Bakterien, anscheinend gut und schnell entwickelten, so gestatte ich mir die Anfrage, ob die Bakteriologen es nicht schon mit diesem immerhin eigenartigen Nährsubstrate versucht haben.

Mir fehlt es leider an Zeit, technischen Mitteln und auch an Wissen, durch eigene Versuche die Brauchbarkeit dieses Nährbodens festzustellen, möchte aber doch gerne wissen, was in dieser Hinsicht geschehen ist, und ob die Sache überhaupt der Beachtung werth ist. Für Auskunft im voraus bestens dankend zeichnet

Bremen, 1. Juni 1901.

Hochachtungsvoll

Heinr. Koppel.

*

Die vorstehenden Mittheilungen bieten für Bakteriologen vielleicht ein gewisses Interesse, obgleich es selbstverständlich durchaus nicht auffallend ist, dass ein an Wasser und stickstoffhaltigen Nährstoffen so reiches Gebilde wie der Eiweisskörper der Cocosnuss ein sehr günstiges Substrat für die Vegetation von Mikroorganismen abgiebt. An den unter dem Namen „Coprat" in grossen Mengen nach Europa importirten geschälten und in Stücke zerschlagenen Cocosnüssen kann man das Auftreten verschiedener Schimmelarten, unter denen eine schwarzbraune vorherrscht, ganz regelmässig beobachten. [7741]

Der Herausgeber des Prometheus.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Dr. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 610. **Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.** Jahrg. XII. 38. 1901.

Neuzeitliche Einführungen wilder Obstarten, besonders der amerikanischen Pflaumen, in die Gärten.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 587.)

Vergleicht man die Früchte der verschiedenen Sorten von *Prunus americana* und ihrer Varietät *nigra* mit denjenigen unserer *Prunus domestica*, so muss unbedingt zugegeben werden, dass die vorzüglichsten Früchte der amerikanischen Art die Güte der vorzüglichsten Früchte der europäischen Art nicht erreichen. Immerhin sind aber die besten Früchte der amerikanischen Species so viel werth, wie die mittelmässigen der *Pr. domestica*, und sie werden auch auf allen amerikanischen Märkten gut abgesetzt. Nun ist aber die europäische Art gegen die Kältegrade, welche im Norden der Union, und noch mehr gegen diejenigen, welche in Canada herrschen, empfindlich. Durch jene Winter wird sie entweder getödtet oder sie bleibt wenigstens unfruchtbar. Allerdings kann auch *Pr. domestica* bis zu einem gewissen Grade abgehärtet werden; so wurde z. B. ihre Varietät *damascena L.* im unteren Thale des St. Lorenz-Stromes in der Umgebung von Quebec in Cultur genommen und es ist dort — laut Versicherung des Herrn J. Craig — eine Localform entstanden, die jenen Wintern trotzt. Auch die aus Russland stammenden (übrigens nicht sehr empfehlenswerthen) Sorten der europäischen Art sind mehr abgehärtet als die in Mitteleuropa gezüchteten, aber bei weitem nicht so, wie *Pr. americana*. Diese Art kann sogar noch in Manitoba (Canada) cultivirt werden und trägt dort reichlich Früchte. Herr Waugh hat sich im Gebiete der Union ausgiebig über die Winterhärte der Sorten von *Pr. americana* erkundigt und nur aus einem einzigen Staate, nämlich aus Montana (bekanntlich ein grimmig kaltes Gebiet) Nachricht über Erfrieren mancher Sorten der *Pr. americana* erhalten. Director Emery, Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchsstation von Montana, theilte ihm mit, dass im Versuchsgarten der Station die Sorten *Wolf*, *Rollingstone* und *Hammer* erfroren sind, dagegen die Sorten *De Soto* und *Weaver* (ebenfalls Varietäten von *Pr. americana*) unbeschädigt blieben.

In der *Prunus americana* und vielleicht noch mehr in deren Abart *nigra* haben wir also eine Obstbaumspecies, **mittelst welcher auch in der Alten Welt die Grenzen der Möglichkeit einer Obstbaumcultur sich bedeutend weiter gegen Norden hinaufrücken lassen, als es bisher geschehen konnte.**

Auch in Vermont, zu Burlington, obwohl hier noch nicht einmal der 45. Grad nördlicher Breite erreicht ist, zeigt sich schon die abgehärtete

Natur der *Pr. americana.* August 1896 schrieb Herr Waugh im Berichte der landwirthschaftlichen Versuchsstation des Staates Vermont, dass „die zur *Prunus americana* gehörenden Pflaumenbaumsorten mit Früchten voll beladen sind, während daneben die Sorten der *Pr. domestica, chicasa,* sowie die japanischen Varietäten leer stehen“.

Die Einführung der Pflaumen in neue Gebiete beziehungsweise in andere Welttheile ist schon deshalb leicht, weil sie sich durch Samenkerne vermehren lassen und ein Theil der Sämlinge die guten Eigenschaften der Mutterpflanze ziemlich vollkommen zu erben pflegt. Es ist daher nicht eben nöthig, lebende Bäume zu beziehen, da mit diesen eventuell auch parasitische Feinde eingeschleppt werden könnten, wohingegen die Samenkerne gleich nach Ankunft leicht und vollkommen zu desinficiren sind.

Vor kurzem erschien ein Bericht der Versuchsstation des Staates Ohio, in welchem Herr W. J. Green von den zahlreichen Sorten der *Pr. americana* die folgenden acht als die vorzüglichsten aufführt: *American Eagle, Champion, Hawkeye, Illinois, Ironclad, Louisa, Rollingstone* und *Weaver.* Dass *Rollingstone* etwas zarter und in Montana erfroren ist, habe ich oben erwähnt; *Weaver* erwies sich hingegen sogar dort als äusserst winterhart.

Es muss hier noch bemerkt werden, dass die amerikanischen Pflaumensorten, ebenso wie die japanischen — den allerneuesten Untersuchungen nach — beinahe ohne Ausnahme selbststeril sind, d. h. nur dann Früchte ansetzen, wenn sie mit dem Blüthenstaube einer anderen gleichzeitig blühenden Sorte befruchtet werden. Um also Früchte zu erzielen, müssen unbedingt mindestens zwei Varietäten gemischt gepflanzt werden.

Wenn wir schon über das (stellenweise beinahe ausschliessliche) Herrschen der veredelten amerikanischen Pflaumenarten in den transatlantischen Gärten sprechen, wird es vielleicht nicht überflüssig sein, die Früchte auch der übrigen Arten mit einigen Worten zu würdigen.

Die *Americana*-Sorten haben, wie wir schon angedeutet haben, mittelmässige Früchte, die aber ebenso als Tafelobst wie zu Conserven gut verwendet werden können.

Die *Pr. hortulana*-Sorten sind als Tafelobst nicht besonders brauchbar, desto mehr aber zu Conserven geeignet; namentlich sollen die rothfrüchtigen *Wayland* und *Kanawha* so ausgezeichnete Musse liefern, wie keine andere Pflaumensorte.

Die besten und schönsten Tafelfrüchte liefern die *Chicasa*-Varietäten *(Pr. angustifolia).* Bäume dieser Art wurden in den Umgebungen der meisten Indianer-Ansiedelungen gefunden, und es scheint kein Zweifel darüber obzuwalten, dass die Rothhäute diese Sorte schon seit alten Zeiten entweder cultivirten oder wenigstens den Samen derselben in der Umgebung ihrer Ansiedelungen zielbewusst säeten. Da die ersten menschlichen Besiedelungen des amerikanischen Festlandes wahrscheinlich aus Asien stattgefunden haben, wie ja auch die Rothhäute der mongolischen Rasse nahe zu stehen scheinen, so wäre man einigermaassen versucht anzunehmen, dass jene ersten Ansiedler auch die Pflaumen aus Asien mit sich gebracht haben, aus welchen dann durch Verwilderung und durch Verbreitung in die verschiedenen klimatischen Zonen, ferner durch andere Verschiedenheiten der äusseren Lebensverhältnisse die jetzt vorhandenen vielen Formen entstanden seien. Dass sich die Sache so zugetragen hat, ist nicht unmöglich; andererseits ist es aber auch ebenso wahr, dass man — in Anbetracht der grossen Verwandtschaft der nordamerikanischen und der asiatisch-europäischen Flora — einer solchen Hypothese entbehren kann, was wir weiter unten noch ausführlicher besprechen wollen.

Neuestens züchtet man in Amerika auch mit Vorliebe die aus Japan eingeführten Pflaumen, welche der botanischen Art *Prunus triflora Roxb.* angehören. Und gerade mit dieser asiatischen Art haben die amerikanischen einheimischen *Prunus*-Formen die Eigenschaft gemein, dass sie selbststeril sind, wohingegen die europäische *Pr. domestica* auch mittelst eigenen Pollens erfolgreich befruchtet werden kann.

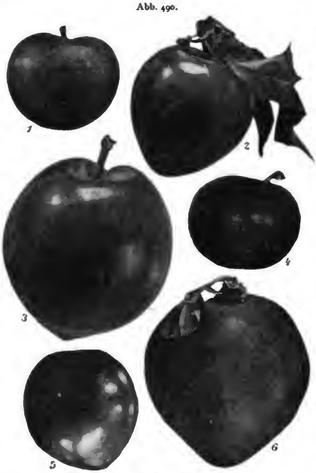
Die Hybridation der Pflaumensorten hat man in Amerika erst vor kurzem begonnen. Luther Burbank führte im Jahre 1893 seine ersten Hybriden, darunter *Golden* und *Juicy,* vor die Oeffentlichkeit. Zwei Jahre später erschienen die Beschreibungen fünf anderer Kreuzbefruchtungsproducte. Von den seitdem bekannt gewordenen Hybriden kennt man die Eltern von 18 Sorten. Merkwürdigerweise kommt unter diesen keine einzige vor, bei welcher die europäische Art eine Rolle gespielt hätte. Desto mehr wurde aber die japanische *Pr. triflora* in Anspruch genommen, weil sie nämlich bei nicht weniger als 12 Hybriden Vater- oder Mutterrolle spielt und mit Amerikanern vereinigt worden ist. Unsere Abbildung 490 führt die Früchte von sechs Hybriden auf *(Zulu, Daisy, Vulcan, Ragland, Ruby* und *President),* die auch wegen ihrer eigenthümlichen Form interessant sind. Diese Abbildungen wurden einer Arbeit des Herrn Waugh*) entnommen.

Nicht nur die wildwachsenden amerikanischen Pflaumen wurden in die dortigen Gärten eingeführt, sondern auch kleines wildes Beeren-

*) F. A. Waugh, *Hybrid plums* (aus: *Report of the horticulturist, from the Annual Report of the Vermont Experim. Station,* 1899).

obst. Man verwendete zwar anfangs die in Europa cultivirte Stachelbeere *(Ribes grossularia)*, die Himbeere *(Rubus Idaeus)*, die Erdbeere *(Fragaria vesca)*, sowie die weisse und schwarze Maulbeere *(Morus alba* und *nigra)*; diese Arten wollten aber in der Union nicht recht gedeihen, hauptsächlich deshalb nicht, weil sie den in Amerika einheimischen parasitischen Pilzen gegenüber sehr empfänglich sind. So wird z. B. die Stachelbeere von dem Pilze *Sphaerotheca mors-uvae (gooseberry mildew)*, die Erdbeere von *Sphaerella fragariae (strawberry leaf blight)*, die Himbeere von *Caeoma nitens (raspberry rust)* äusserst stark angegriffen. Auch die aus Europa und Asien eingeführten Maulbeeren erwiesen sich als viel zu zart. So sind denn diese bei uns gebräuchlichen Beerenobst-Arten nach und nach ausser Gebrauch gekommen und durch einheimische amerikanische wilde Arten dieser Gattungen ersetzt worden. Als Himbeeren cultivirt man dort jetzt sogar drei Arten, die in den Wäldern gefunden worden sind, nämlich *Rubus strigosus, occidentalis* und *neglectus*. Zur Erzeugung von Maulbeerenobst dient heute beinahe überall nur die einheimische rothe Maulbeere *(Morus rubra)*. Auch wurden in den transatlantischen Wäldern wilde Stachel- und Erdbeeren gefunden, die den Pilzinvasionen besser widerstehen als die europäischen Formen. Namentlich die chilenische Erdbeere ist durch vorzügliche Marktsorten vertreten. Für einen Theil der Beerenobstarten haben erst die neuesten Studien bewiesen, dass sie thatsächlich ursprünglich amerikanische wilde Formen waren, die seit dem Einwandern der Europäer mehr oder minder veredelt worden sind; bei manchen ging die Einführung so still vor sich, dass man lange Zeit glaubte, diese widerstehenden härteren Sorten seien nur Abkömmlinge der europäischen Formen. Sogar wilde Aepfel giebt es in der Union und in sehr kalten Gegenden werden nun mit diesen Versuche angestellt, weil sie mehr winterhart sind, als die alten Sorten.

Abb. 490.



Obst von amerikanischen Pflaumen-Hybriden.
1. *Zulu*, 2. *Daisy*, 3. *Vulcan*, 4. *Ragland*, 5. *Ruby*, 6. *President*.

Es dürfte Manchen auffallen, dass die Fleischobstsorten in beiden Continenten durch so nahe verwandte Formen vertreten sind. Aber gerade die nördlichen gemässigten Zonen des amerikanischen und des asiatisch-europäischen Festlandes sind in botanischer Hinsicht sehr ähnlich, da hier wie dort überaus viele Pflanzengattungen gemeinsam vorkommen und nur die Arten verschieden sind. Der pflanzliche Verkehr zwischen beiden Festländern hat diese Gattungen der gemässigten Zone entweder durch die beiden arktischen Brücken (bei der jetzigen Beringstrasse und bei Grönland) zu einer Zeit hinübergefördert, als in jenen Eisgegenden noch ein wärmeres Klima herrschte — oder es waren weiter südlich (etwa in der geographischen Breite des Amurstromes und Japans, andererseits auch zwischen den amerikanischen atlantischen Ufern und Europa) Inseln — nach der Meinung mancher Forscher die sogenannte „Atlantis“ — vorhanden, die dem Wandern der Organismen als Stationen dienten. Da die Vögel die hauptsächlichen ursprünglichen Consumenten der Fleischfrüchte sind, so ist es sogar natürlich, dass diese Beherrscher des Luftoceans gerade die Samen der Obstarten in ihrem Magen hin und her getragen haben. Die inzwischen verflossenen grossen Zeiträume haben aus den ursprünglich identischen Beerenpflanzenarten im Neuen Continente neue Arten gemacht, deren grosse Aehnlichkeit mit denjenigen der Alten Welt jedoch den gemeinsamen Ursprung bekundet.

Wenn es aber auch nicht nöthig ist, eine menschliche Vermittelung bei dem Uebersiedeln asiatischer und europäischer Obstsorten in uralten Zeiten anzunehmen, so dürfen wir dennoch nicht verschweigen, dass gerade bei den Pflaumen eine solche Art des Hinübertragens so Manches für sich hat. Wie wir schon erwähnt haben, ist es eine schwierige Aufgabe, die vielen Uebergangsformen der amerikanischen wildwachsenden Pflaumen systematisch zu ordnen, indem die ver-

schiedenen Arten, z. B. *Pr. hortulana* und *americana* im Norden, ferner *hortulana* und *angustifolia* im Süden in einander durch Zwischenformen übergehen. Diese vielen Uebergänge lassen die Vermuthung auftauchen, dass alle diese Formen vor verhältnissmässig nicht sehr langer Zeit aus einer ursprünglichen Form entstanden sind, weil sich die Varietäten morphologisch noch nicht abgeschieden haben. Es ist wohl möglich, dass zu einer Zeit, als die Verbindung zwischen dem asiatischen und dem amerikanischen Festlande noch nicht unterbrochen, beziehungsweise noch eine breite und gemässigt warme Passage war, die Theilnehmer der nach Osten ziehenden Völkerwanderungen das Pflaumenobst, eventuell auch in sonnengedörrtem Zustande, mit sich getragen haben, und in diesem Falle genügten einige zehn tausend Jahre, um im neuen Heim zwischen den vielfachen und zum Theile neuen klimatischen Verhältnissen die heute vorhandenen vielen neuweltlichen Arten und Varietäten zu Stande zu bringen. Dass die Stammform der amerikanischen Pflaumen eine Asiatin war, dafür spricht die bereits erwähnte Thatsache, dass die amerikanischen ebensowohl wie die japanischen Pflaumen selbststeril sind. Die Variationen dauern auch heute noch fort, weil ja die amerikanischen Pflaumenformen noch immer im höchsten Grade veränderungsfähig sind. Wenn man sich einer solchen Annahme anschliesst, so muss man natürlich die neuweltlichen, in den Wäldern vorkommenden Pflaumen nicht eigentlich als wilde Arten, sondern vielmehr als aus asiatischen Gartensorten verwilderte auffassen. Und es ist eine unbestreitbare Sache, dass die jüngstens in die Cultur eingeführten amerikanischen *Prunus*-Sorten auch im wilden Zustande schon geniessbar sind und keineswegs mit Schlehen, wilden Birnen u. dergl. in eine Kategorie gestellt werden dürfen. Somit wäre also durch die neuesten Domesticationen nicht etwa eine ungeniessbare Frucht in eine geniessbare Form, sondern nur eine essbare in eine feinere Qualität übergeführt. Thatsächlich werden sogar z. B. die kleinen Früchte der wilden strauchartigen Sandpflaumen (*Prunus maritima var. gracilis*) in Oklahoma zu Gelées verwendet, und die *Chicasaw*-Sorten geben schon im waldwilden Zustande vorzügliches Material für Fruchtconserven. Es sprechen also so manche Gründe für die Annahme, dass die amerikanischen Pflaumen in der Neuen Welt verwilderte Abkömmlinge uralter asiatischer Culturformen sind, die nun zum zweiten Male unter menschliche Sorgfalt gelangen, weil sie ihren vorigen Adel noch nicht ganz eingebüsst haben. In wie fern eine solche Hypothese dem wahren Sachverhalte entspricht, ist in Folge Mangels antiker geschichtlicher Belege momentan nicht zu bestimmen.

Ich habe weiter oben einige Andeutungen darüber gemacht, dass die erste Veredelung der wilden Obstarten nicht zielbewusst in Gärten, sondern unbewusst im Walde zu Stande gebracht worden sein dürfte. Es ist nämlich leicht denkbar, dass dieser Veredelungsprocess mit dem Entstehen der Menschenart aus thierischen Formen gleichen Schritt gehalten hat. Dass schon die Affen einen Sinn für Leckerbissen und, mit anderen Thieren verglichen, einen ausgesprochen feineren Geschmack haben, ist allen Thiergartenbesuchern bekannt. Und als aus den thierischen Vorgängern des Menschengeschlechtes die Gattung *Homo* sich stufenweise herausveredelte, wird sie wohl auch eine immer mehr ausgesprochene Neigung für die feineren Fleischfrüchte bekommen, die schmackhaftesten und schönsten derselben zum Geniessen ausgewählt und den Samen derselben unbewusst in der Umgebung der ersten Colonien verbreitet haben. Und so kann es immerhin geschehen sein, dass, als der Mensch als ein höheres, vernünftigeres Geschöpf endlich vorhanden war, ihm auch bereits die pflanzlichen Fleischfrüchte, durch unwillkürliche natürliche Auswahl vervollkommnet, in veredelter Form als Genussmittel zur Verfügung standen. [7725]

Die Fundirung der neuen Trockendocks für die Kaiserliche Werft Kiel.

Von Regierungs-Bauführer CARL TIBURTIUS, Kiel.

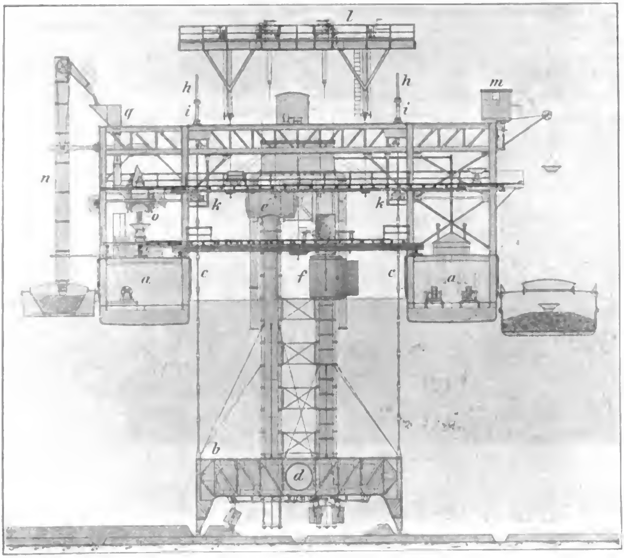
(Schluss von Seite 582.)

Abbildung 491 zeigt einen Querschnitt durch die ganze Vorrichtung. Die 52 m langen und 6 m breiten Tragschiffe *a a* sind durch ein sehr kräftiges Eisengerüst starr mit einander verbunden. Ihr Abstand von Bord zu Bord übertrifft etwas die Breite der zwischen ihnen aufgehängten Glocke *b*. Diese selbst ist ein viereckiger eiserner Kasten von 42 m Länge, 14 m Breite und 5 m Höhe, dessen Gewicht durch zwanzig stählerne Spindeln *c c* auf das Gerüst übertragen wird. Der Kasten ist durch eine horizontale Decke in die Arbeitskammer und die Schwimm- oder Ballastkammer von je 2,5 m Höhe getheilt. Während des Betriebes dient der obere Raum als Ballastkammer. Der Auftrieb des mit Druckluft gefüllten Arbeitsraumes würde an sich genügen, die ganze Glocke zum Aufschwimmen zu bringen. Um dies zu vermeiden, ist die Zwischendecke mit einer Betonschicht belastet, die zugleich das Entweichen der Druckluft an etwaigen Undichtigkeiten der Nietung verhindert. Durch Roheisen-Barren wird der Ballast ergänzt, so dass die Glocke unter normalen Verhältnissen bei luftgefüllter Arbeitskammer das Aufhängegestänge mit 200 t im ganzen beansprucht. Um diese Belastung bei wechselnder Tiefenstellung stets auf gleicher Höhe halten zu können, ist in der Längenachse der oberen Kammer ein eiserner

Cylinder *d* angeordnet, dessen Wasserinhalt nach Bedarf durch Druckluft verdrängt wird, wodurch sich der Auftrieb entsprechend steigert. Abbildung 492 zeigt das Einsetzen des Cylinders bei der Montage der Glocke. Für den Fall, dass durch irgendwelche Störung der Arbeitsraum voll laufen und so der Auftrieb verloren gehen sollte, kann die ganze Ballastkammer mit Druckluft gefüllt werden. Sie übernimmt dann die Function einer Schwimmkammer und führt die Belastung des Gestänges, die durch den Verlust des Auftriebes auf 1500 t wachsen würde, auf die normalen 200 t zurück. Sämmtliche Tragconstructionen sind jedoch für die Maximallast von 1500 t geprüft. Als Schwimmkammer wird der obere Raum auch für den Transport der Glocke benutzt. Nach Entfernung des Eisenballastes genügt sein Auftrieb, um die Glocke schwimmend zu erhalten und so transportfähig zu machen.

Der Baubetrieb erfordert den Verkehr von Personen, das Einbringen von Baumaterial und das Ausbringen der beim Einebnen der Sohle geförderten Bodenmassen. Dementsprechend sind drei Arten von Schachten vorgesehen, die aus der Glocke zur Arbeitsbühne über Wasser führen und in verschiedenartige Luftschleusen endigen. Diese Schleusen vermitteln den Uebergang aus der freien Luft in den unter Druck stehenden Raum und umgekehrt; sie sind nöthig, weil eine unmittelbare Verbindung der Arbeitskammer mit der Aussenluft augenblickliches Ausströmen der Druckluft und das gleichzeitige Eindringen des Wassers in die Kammer zur Folge haben würde. Beim Einstieg von Personen oder Einbringen von Material müssen daher die Schleusen zunächst luftdicht gegen das Schachtrohr abgeschlossen sein. Dann wird die Aussenthür geschlossen, die Schleuse durch Oeffnen eines Hahnes in Verbindung mit dem Arbeitsraum

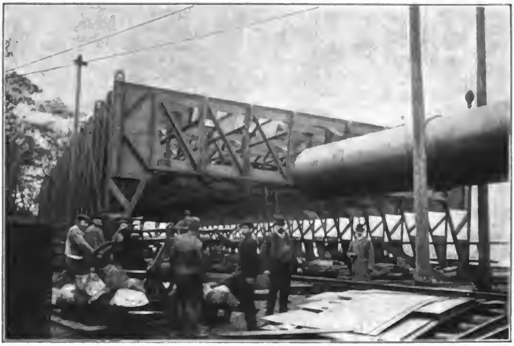
Abb. 491.



Taucherglocke nebst Tragschiffen und Arbeitsbühnen (Querschnitt).

gebracht und so allmählich mit Druckluft gefüllt. Erst nach erfolgtem Spannungsausgleich lässt sich die Abschlussklappe, die vorher durch den inneren Ueberdruck gegen ihren Anschlag gepresst war, öffnen und der Zugang nach unten ist frei. Der umgekehrte Vorgang spielt sich beim Ausschleusen ab. Die Schleusungen von Personen erfordern besondere Vorsicht, weil der menschliche Organismus durch zu plötzliche Druckänderungen schwer geschädigt werden kann. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Dauer des Einschleusens auf eine Minute, die des Ausschleusens auf zwei Minuten für jedes Meter der über Glockenschneide befindlichen Wassersäule bemessen. Bei den Materialien ist natürlich solche Rücksicht nicht erforderlich und ein sehr schneller Druckausgleich gestattet. Die beiden Personenschleusen *ee* sind liegende Cylinder von 3 m Länge und 2,1 m Durchmesser mit gewölbten Endböden. Eine Zwischenwand theilt den Cylinder in einen grösseren und einen kleineren Raum für das Ein- und Ausschleusen der Arbeiterschichten bezw. den Verkehr einzelner Personen.

Abb. 492.



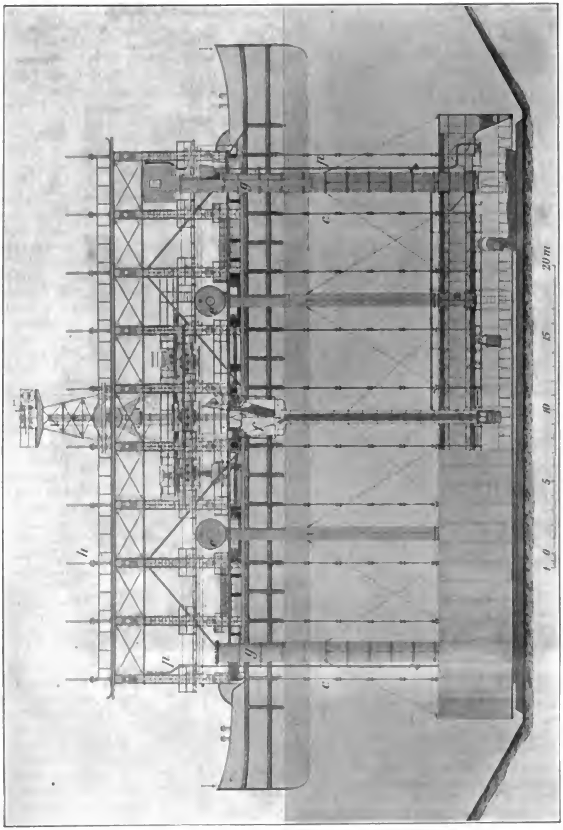
Das Einsetzen des Cylinders bei der Montage der Glocke.

Abbildung 493 zeigt einen Schnitt durch die Betonschleuse *f*. Von dieser Anlage musste ganz besondere Leistungsfähigkeit gefordert werden, da die gesammte zur Herstellung des Dockkörpers bestimmte Betonmenge durch sie in den Arbeitsraum gelangt. Die Schleuse ist zweitheilig und der Betrieb alternirend, derart, dass stets eine Abtheilung mit dem mit Pressluft gefüllten Schacht in Verbindung steht, während die andere nach aussen geöffnet und zur Füllung mit Beton bereit ist. Nach erfolgter Füllung wird wie bei der Personenschleuse der Druckausgleich bewirkt und der Beton in den Schacht verstürzt, aus dem er unten nach Bedarf entnommen werden kann. Zugleich ist die Pressluft aus der anderen Abtheilung abgeblasen und diese nunmehr zu neuer Füllung fertig. Wie aus der Abbildung ersichtlich, füllt der Beton nicht den ganzen Schacht aus, sondern nur ein Einsatzrohr. Da die Blechwandungen durch die ständige Reibung der abwärts gleitenden Betonmassen stark abgenutzt werden, hätte man sich ohne diese Maassnahme der drohenden Gefahr eines Luftausbruches ausgesetzt.

Für das Fördern von Bodenmassen sind ursprünglich die vier Schächte *gg* paarweise an den beiden Schmalseiten der Glocke angeordnet. Es ist jedoch nur ein Paar mit Schleusen versehen und zu genanntem Zweck in Benutzung genommen worden, während die beiden anderen Rohrstutzen durch aufgeschraubte Deckel verschlossen sind und zum Einschleusen von langen Hölzern, Rohren, Eisenstangen u. s. w. dienen. Am unteren Ende der Rohre ist ebenfalls ein Verschluss vorgesehen und die Schächte selbst können so als Schleusenkammern benutzt werden. Das andere Schachtpaar ist ebenso wie die Betonschleuse für alternirenden Betrieb eingerichtet. Während in einem Rohr der Aufzug mit gefülltem Förderkübel hochsteigt, sinkt er im anderen zum Arbeitsraume hinab. Auch diese Anlage kann zum Einbringen von Baumaterial dienen, wenn die Bodenförderung aufgehört hat. Bei Besprechung der Förderanlagen ist noch eine höchst einfache Vorrichtung zu erwähnen, mittelst der dünnflüssiger Schlamm und Wasser ausgeblasen werden. Je ein Rohr von 6 cm lichter Weite ist bei beiden Personenschleusen luftdicht durch die Wand des Schachtes und in diesem hinab zum Arbeitsraume geführt. Unten ist es durch einen biegsamen Schlauch, der in einen Saugkorb endigt, fortgesetzt und mit einem Hahn

abgeschlossen. Wird der Saugkorb in dünnflüssiges Material getaucht und durch Oeffnen des Hahnes der Austritt zur atmosphärischen Luft freigegeben, so strömt die Pressluft mit grosser Gewalt aus und reisst Wasser und Schlamm mit sich. Bei dem geringen Durchmesser des Rohres ist eine Gefahr damit nicht verbunden. Oben wird das Material je nach seiner Consistenz in Schüttrinnen aufgefangen und einer Baggerschute zugeleitet, oder es fliesst einfach in den Hafen.

Abb. 403.



Taucherglocke nebst Tragschiffen und Arbeitsbühnen (Längenschnitt).

Sämmtliche Schachtrohre sind aus einzelnen Abschnitten zusammengesetzt, um beim Fortschreiten des Baues und entsprechendem Heben der Glocke verkürzt werden zu können. Dasselbe gilt für die Aufhängegestänge. Wie schon bemerkt, hängt die Glocke mit ihren Schächten und Schleusen an 20 Stahlspindeln *cc* (Abb. 491). Jede Spindel endet in einem Taucherkolben *h*, der sich mittelst Druckwasser in einem auf der oberen Gurtung des Gerüstes befindlichen Cylinder *i* bewegen lässt, bezw. in ihm auf einem Wasserkissen ruht. Die Hubkraft jedes Cylinders beträgt 17,5 t, aller zusammen also 350 t. Bei normaler Belastung wird demnach das Glockengewicht von 200 t (s. oben) durch die Presscylinder auf das Gerüst übertragen. Geht der Auftrieb der Glocke verloren und erhöht sich damit das Gewicht auf 1500 t, so tritt das Presswasser durch Sicherheitsventile aus, und das Gestänge setzt sich auf den 3 m tiefer befindlichen Lagerkästen *kk* ab. Durch den hydraulischen Betrieb ist ein leichtes und schnelles Heben und Senken der Glocke bis zum Betrage von 2,5 m, entsprechend der Hublänge der Presscylinder, möglich. Es ist das, des wechselnden Wasserstandes im Hafen wegen, sehr wichtig. Wenn sich auch die Gezeiten an der Ostsee kaum bemerkbar machen, so treten durch kräftige Winde doch schnell Schwankungen des Wasserstandes bis 1 m über und 1 m unter dem normalen ein. Bei unveränderlicher Gestängelänge würde mit steigendem Wasser ein Abheben der Glocke von ihrer Stellung stattfinden, dem nun durch eine Senkung der Taucherkolben in den Presscylindern entgegengewirkt wird. Bei sinkendem Wasserspiegel müsste sich die Glocke auf den Grund setzen, sie würde sich dort eindrücken und festsaugen, das Gestänge würde zu schlottern beginnen. Der Wasserstand wird ständig beobachtet und danach die Glocke gehoben oder gesenkt. Für ganz anormale Wasserstandsänderungen würde die Hublänge nicht ausreichen. Aber derartige Ausnahmen sind stets mit atmosphärischen Störungen verbunden, die an sich schon zum Einstellen des Betriebes zwingen.

Zur Ausrüstung der Glocke gehören der Portalkran *l*, welcher zur Montage und zur Auswechselung der Schleusen und Schachtrohre dient, und die Vorrichtungen zum Herbeischaffen und Zubereiten des Baumaterials, deren Verwendung und Zusammenwirken weiterhin erläutert werden, nämlich: drei elektrische Kräne *m*, der Mörtelelevator *n* und die Betonmischtrommeln *o*. Die kräftigen Pumpen zur Erzeugung von Druckluft und Druckwasser sind in den geräumigen Tragschiffen aufgestellt. Die Druckluft wird dem Arbeitsraum durch zwei Rohre *pp* (Abb. 493) zugeführt, die theils mit dem Traggerüst, theils mit einem Materialschacht verbunden sind. Den Uebergang vermittelt ein biegsamer Spiralschlauch. Unten sind die Rohre mit einer Rückschlagklappe versehen, die bei einer Beschädigung der Leitung das Ausströmen der Druckluft verhindert. Für die Bedienung der Glocke und den Transport der Materialien sind zwei Arbeitsbühnen in verschiedener Höhe über Wasser angeordnet. Abbildung 494 ist von der unteren Bühne aus aufgenommen. In der Mitte ist eine Personenschleuse und im Hintergrunde das Materialschleusenpaar erkenntlich.

Abb. 494.



Arbeitsbühne mit Personenschleuse und Materialschleusen.

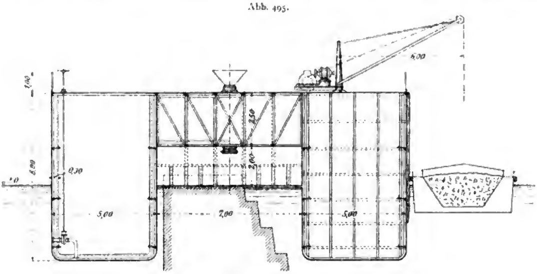
Zum Betriebe aller maschinellen Vorrichtungen sowie zur Beleuchtung wird elektrische Energie verwendet, die eine am Lande errichtete Kraftcentrale erzeugt. Zwei Wolfsche Locomobilen von je 200 PS sind hierfür abwechselnd in Betrieb. An Schwimmern hängende Kabel führen den elektischen Strom durch die Baugrube der

in einem Tragschiff befindlichen Schaltanlage zu. Für die Kraftausübung ist Drehstrom von 330 Volt, für die Beleuchtung Gleichstrom von 110 Volt gewählt. Sechs Bogenlampen erhellen die Arbeitsbühnen und 48 Glühlampen sind in der Glocke, den Schleusen und den Tragschiffen vertheilt.

Bis zur Einführung des elektrischen Lichtes war die Beleuchtungsfrage bei den Druckluftgründungen eine grosse Calamität. Oel- und noch mehr Gasflammen verdarben die Luft in den Arbeitsräumen sehr schnell durch Entziehen des Sauerstoffes und starke Russbildung. Auch die Hitze wurde recht lästig. Alle diese Mängel vermeidet das elektrische Glühlicht. Die Luft bleibt rein, und da den Lungen in der Druckluft mehr Sauerstoff zugeführt wird, wirkt sie sogar erfrischend. Bei der Kieler Dockgründung wurde selbst in 20 m Tiefe mit der normalen achtstündigen Schicht gearbeitet, während welcher die Leute ohne Unterbrechung unten blieben. Nach vier Stunden tritt eine halbstündige Ruhepause ein, in welcher Thee und Brot gereicht werden. Der Gesundheitszustand der Arbeiter ist ein durchaus befriedigender. Vorgekommene Erkrankungen sind fast stets auf leichtsinniges Ausserachtlassen der Vorschriften für das Ein- und Ausschleusen zurückzuführen. Es wird Tag und Nacht gearbeitet mit drei sich ablösenden Schichten, deren Mannschaftszahl je 25 bis 30 in der Glocke und etwa ebenso viel auf den Arbeitsbühnen beträgt.

Das Baumaterial, der Trassbeton, wird auf dem Gerüst selbst aus Kalktrassmörtel und Steinschlag oder Kies hergestellt. Der Trass ist vulcanischer Tuffstein aus der Eifel. Er wird auf dem Rhein verschifft und gelangt ohne Umladung durch Nordsee und Kaiser-Wilhelm-Kanal zu dem Mörtelwerk, das in Wellingdorf an der Kieler Föhrde für den Dockbau angelegt ist. Hier wird er gemahlen und mit Kalk und Sand vermischt. 1 cbm Mörtel enthält 0,54 cbm Trass, 0,72 cbm Sand und 0,45 cbm Kalk. Der durchschnittliche tägliche Bedarf beträgt 192 cbm Trassmörtel, der in Schuten längsseit der Taucherglocke gebracht wird. Aus den Schuten wird er mittelst des Becherwerkes *n* (Abb. 491) gehoben und in einen Fülltrichter *q* verstürzt, der ihn abwechselnd einer der beiden Mischtrommeln *o* zuführt. Auf der anderen Seite des Gerüstes legen die Schotter- und Kiestransportschiffe an. Durch die elektrischen Drehkräne *m* werden im Schiff gefüllte Förderkasten bis zur oberen Arbeitsbühne gehoben und auf fahrbare Untergestelle abgesetzt, von Arbeitern zur Mischtrommel geschoben und dort entleert. Das Fassungsvermögen dieser Lowries ist ebenso wie das des Mörteltrichters nach dem geforderten Mischungsverhältniss von Mörtel und Schotter gewählt. Jede Mischung ergiebt 0,5 cbm Beton; dazu sind 0,24 cbm Mörtel und 0,45 cbm Schotter oder Kies erforderlich. Aus den Trommeln fällt die fertige Mischung in Kippwagen und wird der Betonschleuse zugeführt, durch die sie in der oben geschilderten Weise zum Arbeitsraum hinabgelangt. Dort lässt man den Beton nach Bedarf aus dem Schacht in grosse Kübel fallen, die auf einer an der Decke angeordneten Hängebahn leicht nach jeder Stelle des Arbeitsfeldes geschoben werden können. Durch Einebnen und Feststampfen des Betons entsteht ein Mauerwerk, das eine hervorragende Festigkeit erreicht. In jeder Glockenstellung wird eine Betonschicht von 0,75 m Höhe hergestellt. Dann hebt man die Glocke, bis ihre Schneide über die fertige Schicht hinweggeführt werden kann. Vom Lande aus wird sie in ihre neue Stellung eingemessen und wieder gesenkt. In Abbildung 491 ist die Aufeinanderfolge der

Abb. 495.



Kleine Taucherglocke (Querschnitt).

Schichten erkennbar. Durch Ausfüllen der Gräben, die von der Glockenschneide geblieben sind, greift jede Schicht in die unter ihr befindliche ein. Die Glocke überspannt die ganze, 41 m im Maximum betragende Breite des Dockkörpers, in dessen Längenachse sie von Stellung zu Stellung weiterrückt, bis eine durchgehende Lage fertig ist. Dann wird sie gehoben, das Aufhängegestänge und die Schächte werden nöthigenfalls verkürzt und der Vorgang wiederholt sich in umgekehrter Richtung, die Glocke wandert denselben Weg zurück. So wird das Mauerwerk bis — 3 m hochgeführt. Die Fundirung eines Docks erfordert rund 150000 cbm Beton, bei einer durchschnittlichen Arbeitsleistung von 350 cbm täglich. Ausserdem müssen unter der Taucherglocke die Anschlagquadern versetzt, sowie Umläufe und Pumpenkanäle eingewölbt werden, wodurch sich die Bauausführung bedeutend verzögert.

Wenn das Mauerwerk eine Höhe von 3 m unter Wasser erreicht hat, versagt die grosse Taucherglocke den Dienst, da der Auftrieb der Schwimmkammer nicht mehr ausgenutzt werden kann. Für diese letzten 3 m ist daher eine besondere Vorrichtung construirt, eine kleine Glocke, bei der Arbeitsraum und Tragschiffe ein starres Ganzes bilden. Abbildung 495 zeigt ihre Anordnung. Die Tragschiffe mit der Glocke werden durch Einlassen oder Auspumpen von Wasser gehoben und gesenkt. Der Arbeitsvorgang bietet nichts Neues; das Mauerwerk wird ebenso, wie bisher, schichtweise hochgeführt. Aber während die grosse Glocke die ganze Dockbreite überspannte, so dass in einer Stellung an den gegenüberliegenden Strecken beider Seitenmauern gearbeitet werden konnte, „reitet" der kleine Apparat von Stellung zu Stellung über die Mauerkrone hin; er muss zur Herstellung einer durchlaufenden Schicht um das ganze Dock herumgeführt werden.

Wenn das Mauerwerk genügend hoch über Wasser hervorragt, bietet die Fertigstellung in freier Luft bis + 3,5 m keine weiteren Schwierigkeiten. Die sorgfältige Bearbeitung der inneren Dockwandungen, das Verblenden durch Klinkermauerwerk und das Versetzen der Abdeckquadern erfolgen im Trockenen, nachdem das Dock durch einen Ponton provisorisch abgeschlossen und sodann leergepumpt ist. Schliesslich wird die noch offene Baugrube mit Boden ausgefüllt und das Gelände bis zur Höhe der Dockoberkante (+ 3,5 m) aufgeschüttet.

Die ganze Anlage soll im Jahre 1903 fertiggestellt werden. [7692]

Die Lebenszähigkeit der Insekten.*)

Von Carus Sterne.

Mit zwei Abbildungen.

1. Frost, Hitze, Hungersnoth, Ersticken, Ertrinken, Vergiftung.

So zart und gebrechlich auch der Insektenkörper in vielen Fällen gebaut erscheint, entfaltet er doch ganz allgemein nicht nur gegen die landläufigen, sondern auch gegen seltene Gefahren eine Widerstandskraft, wie man sie bei höheren Thieren nicht findet. Obwohl die Insekten bei uns „Sommervögel" sind, die den Winter meist als Larven in der Erde oder in Nestern überdauern, schadet ihnen auch im ausgewachsenen Zustande die Kälte wenig. Ein allbekanntes Beispiel dafür sind die sogenannten „Redactionsschmetterlinge", die den Zeitungs- und Journal-Redactionen fast in jedem Februar und März zum Beweise, dass nun der Frühling bald anbrechen müsse, zugehen. Es sind dies Schmetterlinge, die in ihrem ersten Sommer nicht zur Fortpflanzung gelangt sind und sich dann in Ställen, auf Hausböden und in anderen Winkeln verkriechen, um den Winter, trotz seiner oft heftigen Kälte, in halber Erstarrung zu verbringen, und die dann beim ersten warmen Sonnenschein erwachen und hinausfliegen. Namentlich unsere Eckflügler (Füchse, Pfauenaugen, Trauermäntel u. s. w.) werden dadurch oft falsche Herolde des Frühlings. Wer im Walde unter Moos und Genist, in hohlen Bäumen und Erdlöchern nachsucht, findet dort oft Schaaren zahlreicher ausgebildeter Insekten im erstarrten Zustande, die alle beim ersten warmen Sonnenschein hervorkommen werden.

Viele Insekten vertragen auch das Einfrieren in Eisblöcke ohne Schaden. So erzählt schon De Geer, dass er in einem Eisblocke eingefrorene Stechschnaken angetroffen habe, die nach dem Aufthauen vergnügt weiter lebten. Auch Réaumur beobachtete ähnliche Fälle. Von besonderem Interesse auch nach anderer Richtung ist das Vorkommen in Hagelstücken eingefrorener Schmetterlinge. Einen solchen fand z. B. Dr. Zeller bei einem Hagelschlag in Oberdorf bei Salzburg gleich auf einer der zuerst gefallenen Schlossen. Es war ein männliches Abendpfauenauge, dessen Beine mehrere Millimeter tief im Eise staken. Das anfangs völlig erstarrte Thier wurde nach dem Aufthauen wieder ganz lebhaft**). Auch Beispiele lebender, mitten in Hagelschlossen eingeschlossener Insekten sind bekannt geworden.

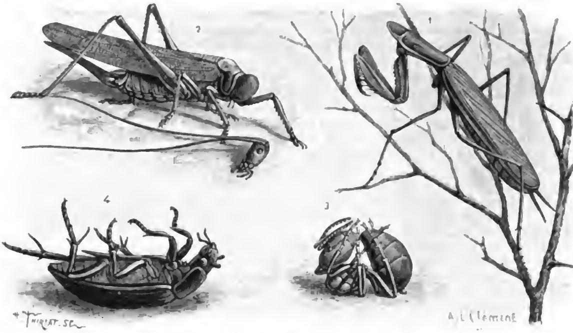
*) Einzelne der in dieser Betrachtung mitgetheilten Beispiele, sowie die Abbildungen sind einer Arbeit des Secretärs der Société Linnéenne du Nord de la France, V. Brandicourt, in *La Nature* entnommen.

**) *Meteorologische Zeitschrift* 1894, S. 294.

In heissen Quellen findet man oft darin lebende Insekten und deren Larven. Reeve fand letztere in den heissen Quellen von Leuk im Wallis, die 96° C. erreichen; Lord Bute traf in denjenigen von Abano, deren Wasser fast Siedehitze erreicht, eine Menge kleiner schwarzer Käfer (Hydrocantharen), die von ihrem warmen Aufenthalte so verwöhnt waren, dass sie bald starben, als er sie in kaltes Wasser setzte. Kirby und Spence, die Verfasser der *Einleitung in die Entomologie*, der ich diese beiden Angaben entnehme, erzählen*), dass einer von ihnen einst einen kleinen Holzbohrkäfer (*Lyctus juglandis*), um ihn schnell zu tödten, in siedendes Wasser geworfen hatte. Nachdem er nun so lange darin gelegen, dass man gewiss glauben musste, er sei todt, wurde noch nach Monaten Lebenszeichen wahrgenommen, und Lacordaire berichtet, dass er eine durchstochene *Nyctelia* nach sieben Monaten am Leben gefunden habe. Im XLI. Jahresbericht des New Yorker Staatsmuseums (1890) theilte Dr. Fitch mit, dass aus einem Tisch aus Apfelbaumholz Langhornkäfer (*Chion cinctus*) hervorkamen, die darin 20 und 28 Jahre gelebt hatten. Er nimmt an, dass sie in Folge der luftdichten Einschliessung durch Fournirung und Politur darin in einer Art Schlafzustand so lange nahrungslos gelegen hatten, bis das Aufleben eintrat.

Dass Insekten gegen Mangel an Athemluft und gegen schädliche Gase und Dämpfe sehr unempfindlich sind, hat mancher Sammler bemerken müssen, der sie durch Aether- oder

Abb. 496.



1. Gottesanbeterin, 2. grüne Heuschrecke (beide geköpft),
3. rothe Ameise, 4. brauner Wasserkäfer (*Hydrophilus*), beide ertränkt.

er herausgenommen; er fing eine Weile danach, als er getrocknet war, wieder an, sich zu bewegen und lief davon. Von den Schwaben weiss jede Köchin, dass sie sich am Feuerherde während des Tages an Stellen aufhalten — z. B. unter den Messingbeschlägen —, die so heiss werden, dass man sie kaum anfassen kann. Viele Pimelarier leben auf dem glühend heiss werdenden Sande der Tropen.

Dass Insekten lange hungern können, ohne Schaden zu nehmen, geht schon aus ihrer Befähigung zum Winterschlaf hervor. Aber auch unter ungünstigen Umständen dauern sie aus. So hat man an in Sammlungen steckenden, mit einer Nadel durchstochenen Käfern (namentlich Curculioniden und Pimelariern), die man für todt hielt, Chloroformdampf getödtet zu haben glaubte und dem sie nachher wieder davonliefen. Oswald Heer fand diese Widerstandsfähigkeit gegen Stickluft namentlich unter den ältesten Insekten, den Schaben, die man nicht einmal mit Schwefeldämpfen todträuchern konnte, sehr entwickelt, und er glaubte darin eine Erbschaft aus der Steinkohlenzeit, in welcher die Atmosphäre noch mehr Stickstoff und Kohlensäure, dagegen weniger Sauerstoff als heute enthielt, sehen zu dürfen*). In neuerer Zeit hat ein amerikanischer Entomologe Versuche angestellt, um die Wirkung der Gasarten auf Insekten zu erproben. Er fand, dass Fliegen, Wespen, Nachtfalter u. a. in reiner Kohlensäure oder in Wasserstoffgas nach zehn bis zwanzig Minuten starben, während Colorado-

*) Bd. II, S. 263 (Stuttgart 1824).

*) Heer, *Die Urwelt der Schweiz*, S. 83 u. 84.

Käfer bald wieder auflebten, sogar nach längerem Aufenthalt in Kohlenoxydgas und Chlor, worin sie erst nach dreiviertel bis einer Stunde starben. Wahrscheinlich dürften auch die in Wasserstoff und Kohlensäure vermeintlich erstickten, d. h. bewegungslos gewordenen Insekten bald wieder aufgelebt sein. Man muss schon Schwefelkohlenstoffdampf anwenden, um sie sicher zu tödten.

Schon die Alten wussten, dass die Gefahr zu ertrinken für die Insekten nicht gross ist. „Wenn eine Fliege ins Wasser fällt," schreibt Aelian in seinen „Thiergeschichten" (II., 29), „so muss sie schliesslich ersaufen, denn so ein kühnes Thier sie auch sonst ist, kann sie doch nicht schwimmen. Nimmt man aber den Leichnam heraus und streut Asche darauf und legt ihn in den Sonnenschein, so wird man ihn wieder lebendig machen." Natürlich handelt es sich dabei nicht um einen Leichnam, der wieder lebendig wird, sondern um ein scheintodtes Thier, das auch ohne Asche langsam wieder zum Leben kommt. Aber die beschleunigende Wirkung der Aschenbestreuung kann Schreiber dieser Zeilen aus eigener Erfahrung bestätigen. Man könnte denken, dass der Alkaligehalt der Asche eine Reizwirkung ausübe, allein es handelt sich wahrscheinlich nur um eine schnellere Austrocknung und Befreiung der Athemlöcher vom Wasser.

Auf diesem Verhalten beruht die pomphafte Stelle von der unsterblichen Fliegenseele in Lucians „Lobrede der Fliege", worin zunächst Plato getadelt wird, dass er in seinem Dialoge von der Unsterblichkeit der Seele die Fliege vergessen habe, und dann fortgefahren wird: „Wenn nämlich eine todte Fliege mit Asche bedeckt wird, steht sie wieder auf, ist wie neugeboren und fängt wieder von vorne zu leben an, ein klarer Beweis, dass auch die Fliege eine unsterbliche Seele hat, da diese in ihren verlassenen Körper wiederkehrt, ihn als den ihrigen erkennt und ihn erweckt, kurz die Fliege wieder davonfliegen lässt." So wird also die Erzählung von jenem Hermotimus von Klazomenae beglaubigt, von welchem gesagt wird, seine Seele habe ihn öfter verlassen, und nachdem sie eine Zeit lang für sich allein in der Welt herumgewandert, sei sie wieder in ihren Leib zurückgekommen, und so sei Hermotimus mehrmals für todt gehalten worden und immer wieder auferstanden.

Hermotimus verstand allem Anscheine nach die Kunst der indischen Jogin, sich durch Selbsthypnose auf längere Zeit in einen Zustand von Scheintod zu versetzen, eine Kunst, die man, wie es scheint mit Unrecht, lange bezweifelt hat. Aber er beging die Unvorsichtigkeit, seinen Scheinleichnam einmal nicht unter der Obhut sicherer Schüler zu lassen, denn seine philosophischen Gegner, die nichts von Seelenwanderung wissen wollten, brachten ihn eines Tages in ihre Gewalt und schnitten der Seele den Rückzug ab, indem sie ihn schnell verbrannten.

Der französische Physiologe Devaux hat diese Ertränkungsversuche in neuerer Zeit wiederholt*) und die Widerstandsfähigkeit namentlich bei Ameisen gross gefunden. Diese biegen dabei den Körper so zusammen, dass das Hinterleibsende mit dem Munde in Berührung geräth (Abb. 496, Fig. 3), und leben schon nach fünf bis zehn Minuten wieder auf, wenn die Eintauchung nur kürzere Zeit gedauert hat und man sie, statt sie mit Asche zu bestreuen, auf Fliesspapier setzt, welches die Feuchtigkeit schnell einzieht. Nach mehrstündigem Untertauchen, welches manchmal auf sechs bis acht Stunden verlängert wurde, kamen die Ameisen ebenfalls, wenn auch etwas langsamer, wieder zum Leben, namentlich wenn man sie in die Sonne legte. Nach einer halben Stunde etwa zeigten sich dann die ersten Bewegungen, und nach einer bis eineinhalb Stunden waren die Ameisen völlig wieder hergestellt. Auch nach einer Eintauchung von 24 Stunden kamen die meisten wieder zum Leben, aber die ersten nach einer halben bis dreiviertel Stunden erfolgenden Bewegungen waren so klein, dass man eine Lupe zu Hilfe nehmen musste, um sie zu sehen. Das Erwachen liess sich durch leichte Erregungen, z. B. durch Kitzeln mit einer Feder, beschleunigen. Aber anfangs zeigte sich nur leichtes Erwachen, wie aus einem Traume, und Wiederhinfallen, bis nach mehreren in Pausen erfolgten Berührungen zunächst Abwehr- und Angriffsbewegungen gegen die Feder und endlich völliges Erwachen folgten.

Selbst nach 50 bis 60 Stunden langem Eintauchen erhielten einige Ameisen ihre frühere Munterkeit wieder, aber andere erwachten nach drei bis vier Stunden wohl in so weit, dass sie Lebenszeichen in Form von Bewegungen gaben, starben aber dann einige Stunden später wirklich in Folge der langen Eintauchung. Eine solche vorübergehende Rückkehr zum Leben sah Devaux sogar bei einer Ameise, die nahezu fünf Tage (110 Stunden) im Wasser untergetaucht gelegen hatte; nachdem sie einige Stunden der freien Luft ausgesetzt worden war, gab sie deutliche Lebenszeichen, die aber nicht zu einem vollständigen Aufleben führten.

Man sollte nun natürlich denken, dass die Widerstandsfähigkeit gegen den Tod im Wasser am stärksten sein müsste bei den Wasserkäfern, die den ganzen Tag im Wasser zubringen, auf den Grund gehen und nur von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommen, um Luft zu schöpfen. Aber sonderbarerweise fand Devaux diese Tauchkäfer weniger widerstandsfähig gegen längeres Untergetauchtbleiben als Ameisen. Die Arten

*) *Bulletin de la Société philomatique de Paris*, 8. Série, Tome III.

der Tauchkäfer (*Hydrophilus-* und *Dyticus*-Arten, Abb. 496, Fig. 4) kamen, wenn sie 10 Stunden lang im lufthaltigen Wasserstrom gehalten worden waren, ohne dass ihnen gestattet wurde, an die Oberfläche zu kommen, nicht wieder vollständig zu sich; sie machten zwar, auf dem Rücken liegend, nach einigen Stunden wieder Bewegungen mit den Füssen, starben aber zwei Tage danach vollends, ohne wieder ganz lebendig geworden zu sein. Doch handelte es sich nur um ein paar Exemplare, bei denen dieses auffallende Ergebniss erhalten wurde, und bei anderen glückt es vielleicht besser.

Die so zart gebauten Blattläuse vertragen ein Wasserbad ebenfalls besser als die Wasserkäfer. Curtis hat dies schon vor langen Jahren festgestellt, indem er von vier Blattläusen, die er 16 Stunden lang unter Wasser gehalten hatte, drei alsbald wieder aufleben sah; wurden sie aber 24 Stunden unter Wasser gehalten, so kamen sie nicht mehr zum Leben zurück. Diese Widerstandsfähigkeit gegen einen nicht allzu langen Aufenthalt im Wasser ist den Insekten gewiss durch die Gefahren, in welche sie durch Gewittergüsse und Ueberschwemmungen nur zu häufig gerathen, allmählich anerzogen worden und ist entsprechend wichtig für sie. Offenbar hängt mit diesem leicht zu beobachtenden Wiederaufleben ertränkter Insekten der Glaube der Alten an die Unsterblichkeit der Insektenseele zusammen, dem ausser Lucian auch Virgil in seinem Gedicht von der Mücke (*Culex*) Ausdruck gegeben hat.

Mehr für ihre Lebenszähigkeit an sich, als das Weiterleben im Wasserbade, spricht der Umstand, dass die Insekten auch einem Spiritusbade von nicht allzu langer Dauer Widerstand zu leisten vermögen. Einer der beiden oben citirten englischen Entomologen, die ihr Bündniss so eng gemacht haben, dass man niemals weiss, ob Kirby oder Spence zu uns spricht, erzählt, wie er durch diese Gabe bestimmt worden sei, sich der Entomologie zu widmen. „Eines Morgens", erzählt er, „bemerkte ich am Fenster meines Studirzimmers den kleinen gelben Marienkäfer mit 22 Flecken (*Coccinella 22punctata*). Du bist sehr hübsch, sagte ich bei mir selbst, und es sollte mich sehr freuen, wenn ich eine Sammlung von solchen Geschöpfen hätte. Ich griff sogleich nach meiner Beute, und da ich sie nicht anders zu tödten wusste, so warf ich sie in Branntwein. So blieb sie einen Tag und eine Nacht hindurch, und da ich sie ohne Bewegung sah, so hielt ich sie für todt und legte sie an die Sonne, um sie zu trocknen. Sie spürte aber kaum die Wärme, als sie sich zu bewegen begann und davonflog. Von dieser Zeit fing ich an, mich mit den Insekten näher zu beschäftigen."

Schon lange vor ihm hatte übrigens Swammerdam beobachtet, dass die Waffenfliege (*Stratyomis Chamaeleon*) ihre Lebensfähigkeit behielt, nachdem sie einen ganzen Tag in Weingeist gelegen hatte. Den Beinamen des Chamäleons, eines Thieres, von dem man fabelte, dass es von Luft lebe, empfing diese Fliegenart übrigens auf Grund einer Wahrnehmung Gödarts, wonach die Chamäleonfliege neun Monate lang zu fasten vermag, ohne zu verhungern.

Geradezu wunderbar ist die Unempfindlichkeit vieler Insekten gegen Pflanzengifte aller Art. Viele Schmetterlingsraupen leben ausschliesslich von dem Laube scharfgiftiger Pflanzen, unser Wolfsmilchschwärmer von demjenigen der *Euphorbia Cyparissias*, deren Milchsaft auf unserer Haut Blasen zieht und im Magen ein gewaltsames Purgiren hervorruft. Zahlreiche Tag- und Nachtfalter-Raupen leben auf Solaneen, Asklepiadeen und Apocyneen, d. h. von dem Laub der gefährlichsten Giftpflanzen, die Raupe unserer Münzeule (*Plusia moneta*) auf dem scharfgiftigen *Aconitum Napellus*. Alle diese Giftstoffe fügen also dem Organismus der betreffenden Raupen keinerlei Schaden zu. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den reizvollsten Schöpfungen des Kunstgewerbes gehört diejenige Technik, welche man als „Émail cloisonné" oder „Zellenschmelz" zu bezeichnen pflegt und welche mit dem „Grubenemail" oder „Champ-levé" auf das innigste verwandt ist. Die Litteratur enthält zahlreiche Abhandlungen und Bemerkungen über Kunstwerke dieser Art; fast immer aber wird auf das künstlerische Moment der Hauptnachdruck gelegt, so dass es sich schon lohnt, den Gegenstand auch einmal von der mehr technischen Seite zu betrachten, zumal da hier, mehr als es sonst der Fall zu sein pflegt, die künstlerische Entwickelung sich hat nach den durch das Verfahren gegebenen technischen Gesichtspunkten richten müssen.

Denen, welche den selteneren Erzeugnissen des Kunstgewerbes nur ausnahmsweise begegnen, sei hier ins Gedächtniss zurückgerufen, dass man unter „Cloisonnés" Erzeugnisse versteht, welche sehr eigenartig in ihrer Erscheinung sind. Sie sind gewöhnlich sehr farbenprächtig, die einzelnen Farbentöne aber stehen mosaikartig unvermittelt neben einander, sie berühren sich sogar nicht einmal, sondern sind durch scharfe, feine Conturen aus vergoldetem Metall von einander geschieden. Jeder Farbenton findet sich somit gewissermaassen eingesperrt in eine Zelle oder Umfriedigung aus Metall, daher der deutsche sowohl, wie der französische Name. Fast die gleiche Definition trifft zu auf das Grubenemail; der Unterschied beider Erzeugnisse liegt nur in der Art und Weise, wie die beschriebene eigenartige Erscheinung hervorgebracht wird.

Selbst unter Kennern des Kunstgewerbes ist die Ansicht vertreten, das Cloisonné sei eine chinesische Erfindung und würde nur in Ostasien hergestellt. Beide Voraussetzungen sind unrichtig. Die Technik ist unzweifelhaft in Europa erfunden worden. Freilich haben die Asiaten sich ihrer bemächtigt und sie haben dieselbe, weil sie unendliche Geduld und Ausdauer erfordert, so sehr nach

ihrem Geschmack gefunden, dass sie sie im ausgedehntesten Maassstabe anwandten, während sie in Europa fast in Vergessenheit gerieth. Fast — aber nicht ganz; denn von Zeit zu Zeit hat man sich ihrer immer wieder erinnert und noch in der neuesten Zeit hat einer der grössten Meister des Kunstgewerbes, Barbedienne in Paris, sowohl Grubenemail wie Zellenschmelz mit besonderer Liebe gepflegt.

Die Erfinder dieser merkwürdigen Technik sind die Byzantiner, dieselben, denen wir auch die Erfindung der in mancher Beziehung verwandten Glasmosaiken verdanken. Von ihren Arbeiten auf diesem Gebiete ist uns das Meiste in den Stürmen des Mittelalters verloren gegangen, aber einige wenige Stücke sind doch gerettet worden und legen Zeugniss ab dafür, wie weit man es damals schon in dieser Technik gebracht hatte. Ich erinnere nur an den herrlichen Bibeleinband aus mit Zellenschmelz verziertem Silber, der im Domschatz zu Mailand bewahrt wird.

Von Byzanz gelangten Zellenschmelz und Grubenemail nach Indien und von hier nach China. Altindische Arbeiten dieser Art sind ausserordentlich interessant, weil sie Uebergänge von einer Arbeitsweise zur anderen aufweisen, ja es giebt sogar Stücke in europäischen Privatsammlungen, welche gleichzeitig indisch und chinesisch sind, insofern sie altindische Arbeiten darstellen, welche in China weitergeführt und vergrössert worden sind. Die grössten Meister des Cloisonné aber sind, namentlich in der Neuzeit, die Japaner, deren Verdienste um die Technik des Verfahrens gar nicht genügend gewürdigt worden sind, weil man nur zu sehr geneigt ist, derartige Dinge vom rein künstlerischen Standpunkte aus zu betrachten und die Fortschritte der Technik ausser Acht zu lassen.

Ueber die Technik des Cloisonné liesse sich ein ganzes Buch schreiben. Es liegt nicht in meiner Absicht, sie in diesem kurzen Ueberblick erschöpfend darzustellen. Was ich will, ist, nachweisen, wie hier die Bedürfnisse der Technik eine neue künstlerische Ausdrucksweise geschaffen haben. Das kann geschehen, wenn wir das Verfahren der Herstellung der Cloisonnés in seinen Grundzügen uns ansehen und Nebensächliches bei Seite lassen, so interessant es auch in mancher Hinsicht sein mag.

Die Byzantiner waren grosse Glaskünstler. Sie kannten wirklich die ganze Eigenart des Glases und wussten es für jeden Zweck gefügig zu machen. Nun war aber auch das Alterthum viel mehr, als wir es sind, durchdrungen von der Aehnlichkeit, welche zwischen dem Glase und den Edelsteinen besteht, welche von je her das Entzücken der Menschen gebildet haben. Was lag näher, als die auf metallener Unterlage gefassten Edelsteine dadurch zu imitiren, dass man Glasflüsse auf Metallplatten aufschmolz? Dass flüssiges Glas an den meisten Metallen klebte, wussten die byzantinischen Glasschmelzer ganz genau, so begannen sie denn, gepulvertes Glas auf Metallplatten aufzutragen und durch Erhitzen zum Schmelzen zu bringen. Damit nun die verschiedenen Farben nicht in einander flössen, brachte man Scheidewände an, entweder indem man den Platz für jede Farbe vertieft in das Metall hineingravirte — Grubenemail —, oder indem man die Scheidewände auf die flache Metallunterlage auflöthete — Cloisonné. Aber es zeigte sich bald, dass man grössere Flächen auf diese Weise nicht mit einer gleichartigen Farbe überziehen konnte. Das aufgeschmolzene Glas bekam nach einiger Zeit Risse und blätterte von der Unterlage ab. Die Byzantiner vermieden es daher, in ihren Ornamenten grössere, gleichmässig gefärbte Flächen erscheinen zu lassen. Erst in Ostasien versuchte man es, der vorhandenen Schwierigkeit Herr zu werden.

Wir wissen heute, dass das Abblättern des Glases von der metallischen Unterlage deswegen erfolgt, weil die Ausdehnungscoefficienten von Glas und Metall allzu verschieden sind. Die meisten Gläser haben einen sehr viel geringeren Ausdehnungscoefficienten, als die meisten Metalle. Wenn nun beim Erstarrungspunkte des Glases eine Metallplatte mit der aufgeschmolzenen Glasschicht die gleiche Längen- und Breitenerstreckung aufweist, so ist nach dem Abkühlen um mehrere hundert Grade die Glasschicht, weil sie sich weniger stark zusammenzieht, zu gross für die stärker geschrumpfte Metallunterlage. Es entsteht eine Spannung, die nur damit endigen kann, dass die Glasschicht sich von dem Metall abhebt, weil sie es auf die Dauer nicht ertragen kann, in einen kleineren Raum gesperrt zu sein, als ihr von Rechts wegen zukommt. Bei sehr kleinen Flächen ist natürlich der Unterschied zwischen der linearen Ausmessung der beiden mit einander verbundenen Schichten so gering, dass auch die entstehende Spannung noch nicht gross genug sein wird, um die Festigkeit des Materials zu überwinden, bei grossen Schichten aber verhält es sich umgekehrt, daher entstehen in grossen derart hergestellten Flächen Risse und Absplitterungen, während sie in kleinen nicht hervortreten.

Wie kann man nun diese Schwierigkeit überwinden? Chemisch geschulte Techniker werden sie beseitigen, indem sie die Zusammensetzung der aufgetragenen Glasflüsse verändern, so zwar, dass einerseits Gläser von möglichst grossem Ausdehnungscoefficienten entstehen, bei welchen also die Spannungen zwischen Glas und Metall immer geringer werden, und andererseits Gläser von immer tieferem Schmelzpunkt, denn die Spannungserscheinungen beginnen beim Erstarren des Glases und werden daher um so geringer sein, je näher dieser Erstarrungspunkt der gewöhnlichen Temperatur liegt, bei welcher das hergestellte Kunstwerk auf die Dauer bestehen soll.

Aber um solche Verbesserungen vorzunehmen, muss man wenigstens einen Begriff von Chemie und von den Ursachen der Erscheinung haben. Einen solchen hatten die alten ostasiatischen Emailkünstler noch nicht, sie waren einzig und allein auf ihre Empirie angewiesen — auf Beobachten und Nutzbarmachen des Beobachteten ohne alle Frage nach dem Warum. Dass sie das Beobachten meisterhaft verstanden, haben sie bewiesen durch das Hilfsmittel, welches sie sich in der geschilderten Noth heraustüftelten.

Sie hatten durch Beobachtung sehr bald herausgefunden, dass es nur die grossen, nicht die kleinen Flächen sind, welche rissig werden. Da sie aber trotzdem nicht auf gleichmässig gefärbte Hintergründe für ihre künstlerischen Darstellungen verzichten wollten, so zerlegten sie dieselben in lauter kleine Flächen durch ein stetig wiederkehrendes Ornament, welches den Eindruck der Eintönigkeit hervorruft und daher die künstlerische Wirkung der Fläche nicht stört. Die indischen Zellenschmelzkünstler hoben meist Späne aus der Metallfläche mit dem Grabstichel empor, bogen sie gerade und bedeckten so den metallenen Untergrund mit zahllosen Stacheln oder Borsten, welche gewissermaassen als Widerlager für den in der Glasmasse auftretenden Druck wirkten. Diese Späne zeigten sich später in der mit Email überzogenen und abgeschliffenen Platte als kleine metallene Punkte, die aber der künstlerischen Gesammtwirkung der Fläche gerade durch ihre grosse Zahl gar keinen Eintrag thaten. Berühmt sind die auf diese Weise hergestellten und mit weissem Email vollständig überzogenen Elephanten, welche, wenn man sie genauer ansieht, mit goldenen Punkten ganz übersäet sind. Die Chinesen gingen einen Schritt weiter und ersannen

für ihre in Email von einheitlicher Farbe hergestellten Flächen zierliche verschlungene Stäbchenornamente. Ein Gleiches thaten die Japaner, nur nahmen sie sich noch grössere Freiheit in der Form dieser Ornamente, welche oft die Gestalt von Ringen und Spiralen annahm.

Dass gleichzeitig auch immerfort Versuche angestellt wurden, die Zusammensetzung der benutzten Glasflüsse zu ändern und auf rein empirischem Wege diejenigen herauszufinden, welche am besten hielten, bedarf wohl kaum der Erwähnung, und es unterliegt keinem Zweifel, dass auch in dieser Hinsicht fortwährend Fortschritte gemacht wurden, namentlich in Japan, wo die Leute nicht so zäh an dem von den Vorfahren Ererbten festhalten, wie dies in China der Fall ist. Da ist es nun ausserordentlich interessant, zu beobachten, wie sich im Laufe der Zeit mit der Verbesserung in den Eigenschaften des Emails die Formen in der künstlerischen Zeichnung ändern.

Altjapanische Cloisonnés sind charakterisirt durch die ausserordentliche Fülle der in ihnen auftretenden metallenen Conturen. Die Zeichnung besteht stets aus Arabesken, bei welchen der Künstler volle Freiheit hat, die einzelnen farbigen Flächen so klein oder so gross zu machen, wie er will, sie verschiedenartig oder sehr gleichartig in ihren Ausmessungen anzulegen. In dem Maasse nun, wie die Beherrschung des eigensinnigen Emails immer grösser wird, wagt man es mehr und mehr, das dem japanischen Geschmack viel mehr entsprechende der Natur abgelauschte Ornament auf solchen Emailarbeiten anzubringen. Zunächst treten einzelne Blätter und Guirlanden auf, dann werden sie zur Hauptsache, schliesslich tritt die getreue Darstellung nach der Natur voll in ihr Recht. Nun werden aber auch die die einzelnen farbigen Flächen trennenden Metalllinien immer mehr als Störung empfunden. Sie werden daher immer feiner und feiner und unauffälliger. Heute haben es die Japaner, die nun schon nach wissenschaftlichen Methoden und mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln arbeiten, in der Zusammensetzung ihrer Emailflüsse so weit gebracht, dass sie es wagen dürfen, handgrosse, ja selbst noch viel grössere Kupferflächen ganz glatt und ohne alle Gefahr des Abspringens mit Email zu überziehen, ohne irgendwelcher stützender metallener Scheidewände zu bedürfen. Ihre Cloisonnéarbeiten haben daher den altgewohnten Charakter ganz verloren und sind zu richtigen Emailgemälden geworden. Vom rein künstlerischen Standpunkte aus wird dies von manchen Leuten beklagt. Ob mit Recht, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber dürfen wir den Japanern die Anerkennung nicht versagen, dass sie das sehr schwierige Problem der Herstellung von auf Metallflächen ohne Spannung haftenden Emails viel glänzender gelöst haben, als es je bei uns in Europa gelöst worden ist.

Allerlei andere Betrachtungen, zu denen das Cloisonné herausfordert, mögen einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Nur Eines sei heute noch erwähnt.

Man hat sich — namentlich früher, aber die Unsitte ist noch nicht ganz verschwunden — darin gefallen, bei uns in Europa kunstgewerbliche Erzeugnisse „in japanischem oder chinesischem Geschmack" herzustellen. Der Erfolg war gewöhnlich über alle Maassen kläglich. Wer erinnert sich nicht der schauderhaften blauweissen „chinesischen" Porzellanteller und -Tassen, die früher so beliebt waren, wer gedenkt nicht der chinesischen und japanischen Tapeten, die man heute noch in manchen alten Schlössern sehen kann! Zu den Thorheiten, die man bei solchen Gelegenheiten in der unverstandenen Nachempfindung ostasiatischer Ornamentik beging, gehörte als eine der häufigsten auch die, dass man sich die anmuthigen Muster der Cloisonnés zum Vorbild nahm und sie mit den Cloisons, d. h. mit den die geschlossenen Flächen zerlegenden Ornamenten reproducirte, welche auf den wirklichen Cloisonnés angebracht sind, weil man ihrer bedarf, um die Emaille zu stützen, während sie auf Tapeten, Tassen, Tellern oder gedruckten Kattunen natürlich völlig sinnlos sind. Das menschliche Auge aber, welches oft klüger und feinfühliger ist als die Menschen, die es im Kopfe tragen, fühlt einen solchen Widerspruch ganz unbewusst heraus und empfindet ihn als Hässlichkeit oder Lächerlichkeit. Ich wenigstens weiss mich zu erinnern, dass ich schon als Kind mir der empörenden Geschmacklosigkeit der zu jener Zeit noch sehr beliebten sogenannten „Chinoiserien" vollauf bewusst war, dadurch aber nicht verhindert wurde, der gerade damals auch in Europa allgemeiner bekannt werdenden echten ostasiatischen Kunst aus vollem Herzen zuzujubeln.

Es ist das Kennzeichen aller echten Kunst, dass sie eine Uebereinstimmung herbeiführt zwischen der durch das Material des Kunstwerkes bedingten Technik und der Art und Weise, wie der dem Werke innewohnende Gedanke zum Ausdruck gebracht wird. Wie jede Cultursprache fähig ist, einer Empfindung Worte zu verleihen, so kann man jede Idee auch malen oder in Marmor meisseln oder in Bronze giessen. Aber man kann nicht Deutsch mit arabischen Lettern schreiben oder Englisch mit russischen. Ebenso sinnlos ist es, das Ornament des Cloisonné auf Kattun zu drucken.

Wenn die Welt eingesehen haben wird, dass jedes Material, es sei welcher Art es wolle, seine eigene künstlerische Sprache besitzt, die man ihm nicht rauben und auf ein anderes Material übertragen kann, dann wird das Unechte aus dieser Welt verschwunden sein. Denn das Echte ist sinnig, das Unechte aber sinnlos — das ist der einzige Unterschied zwischen beiden. Witt. [7760]

* * *

Der Doppelstern Mizar im Grossen Bären, dessen kleiner, mit blossem Auge erkennbarer Begleiter als Fuhrmann, Postillon oder Däumling (Hans Dümeke in Westfalen) bekannt ist, bildet in seinem helleren Componenten wieder einen Doppelstern, der aber nur durch spectroskopische Beobachtungen als solcher zu erkennen ist. Ueber ihn las Professor Vogel in der Berliner Akademie eine Abhandlung, wodurch die bisher noch nicht sicher ermittelten Verhältnisse dieses Systems, auf Grund von Beobachtungen und Messungen, die im März und April 1901 auf dem Potsdamer Observatorium angestellt wurden, aufgeklärt sind. Die Umlaufszeit beider Körper beträgt danach $20\frac{1}{2}$ Tage, die Bahn ist eine Ellipse von der Excentricität $\frac{1}{2}$, deren grosse Achse von 70 Millionen Kilometer Länge nur 11^0 von der Richtung der Gesichtslinie abweicht. Die Gesammtmasse der beiden Körper würde ungefähr das Vierfache der Sonnenmasse betragen. [7730]

* * *

Eine neue Marinefackel, die an die Fackeln von Dodona erinnert, welche sich beim Eintauchen in den heiligen Quell von selbst entzündeten, beschreibt *Nature*. Sie besteht einfach aus einem hohlen Metallcylinder von 0,08—0,21 m Durchmesser und 0,3—1,0 m Länge, der an beiden Enden geschlossen ist und in einem Drahtkorb eine entsprechende Menge von Calciumcarbid, sowie eine Luftkammer enthält, um ihn schwimmend zu erhalten. Sobald das Wasser in den Cylinder Zutritt erhält, findet

also eine Entwickelung von Acetylengas statt, welches am Kopfe der Fackel durch eine Reihe von Brennern ausströmt und sich dort entzündet. Damit dies von selbst geschieht, ist oben eine kleine, Calciumphosphid enthaltende Kammer angebracht, welche beim Wasserzutritt selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas entwickelt und das Acetylen ebenfalls entzündet. Die Wirkung tritt vollkommen automatisch ein und es ist nur erforderlich, dass man vor dem Eintauchen oder Hineinwerfen der Fackel ins Wasser durch Anziehen eines Ringes einen schützenden Metallstreifen entfernt. Die bedeutende Leistungsfähigkeit dieser Fackeln erhellt daraus, dass eine solche von nur 0,15 m Länge eine bis anderthalb Stunden lang eine 0,3 m hohe Flamme von 2000 Kerzen ergiebt. [7740]

* * *

Eine mathematische Curiosität. Die nachfolgende, von A. Hall in *Popular Astronomy* veröffentlichte und mehrfach auch von anderen Zeitschriften wiedergegebene Regelmässigkeit in dem Ergebniss gewisser Rechnungen ist werth, registrirt zu werden:

$$1 \times 9 + 2 = 11$$
$$12 \times 9 + 3 = 111$$
$$123 \times 9 + 4 = 1111$$
$$1234 \times 9 + 5 = 11111$$
$$12345 \times 9 + 6 = 111111$$
$$123456 \times 9 + 7 = 1111111$$
$$1234567 \times 9 + 8 = 11111111$$
$$12345678 \times 9 + 9 = 111111111$$
$$123456789 \times 9 + 10 = 1111111111$$

$$1 \times 8 + 1 = 9$$
$$12 \times 8 + 2 = 98$$
$$123 \times 8 + 3 = 987$$
$$1234 \times 8 + 4 = 9876$$
$$12345 \times 8 + 5 = 98765$$
$$123456 \times 8 + 6 = 987654$$
$$1234567 \times 8 + 7 = 9876543$$
$$12345678 \times 8 + 8 = 98765432$$
$$123456789 \times 8 + 9 = 987654321$$

Natürlich liegt hier eine gewisse Gesetzmässigkeit zu Grunde, welche, wie so viele andere ähnliche, mit Hilfe der Zahlentheorie näher erforscht werden kann. S. [7718]

* * *

Platin an ägyptischen Alterthümern. Professor Berthelot hat unlängst ein zu Theben gefundenes, mit Hieroglyphen bedecktes metallisches Etui untersucht, welches aus dem 7. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung stammt und von der Königin Schapenapit, einer Tochter des Königs Psammetich I., herrührt. Es ist auf der einen Seite mit Hieroglyphen und Zeichnungen in Gold, auf der anderen mit solchen in Silber bedeckt, und eine Anzahl der Hieroglyphen besteht aus zu dünnen Platten ausgehämmertem Platin. Es lässt sich annehmen, dass dasselbe im Alluvium gefunden und für Silber gehalten wurde. [7734]

* * *

Die Siedepunkte des flüssigen Wasser- und Sauerstoffes. James Dewar und Jacksonian legten der Londoner Royal Society eine Arbeit vor, worin sie ihre früheren Angaben berichtigen. Sie hatten als Siedepunkt des Wasserstoffes früher — 238,4° C. oder 34,6° über dem absoluten Nullpunkt angegeben, haben aber jetzt mit verbesserten Methoden — 252,5° C. oder 20,5° der absoluten Scala gefunden. Den Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffes bestimmten sie im Einklang mit dem Mittel der von Wroblewski, Olszewski und anderen Forschern erhaltenen Zahlen auf — 182,5° C. [7733]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Leo Graetz. *Das Licht und die Farben.* Sechs Vorlesungen, gehalten im Volkshochschulverein München. Mit 113 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 17. Bändchen.) 8°. (VI, 150 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Verfasser erläutert in seinem Buch an der Hand zahlreicher Zeichnungen die grundlegenden Erscheinungen in der Optik und beweist mit seiner Darstellung, wie in einer kurzen Abhandlung mit Hilfe anschaulicher Skizzen und einfacher, klarer Bilder ein vollkommenes Verständniss für die wichtigsten physikalischen Gesetze auch weniger Vorgebildeten möglich gemacht werden kann. Bei der Durchsichtigkeit und Klarheit des Vortrages ersetzen die Abbildungen fast vollständig die Experimente, und es gelingt so, auf Grund der Erfahrung die hauptsächlichsten Naturgesetze auf dem Gebiete der Optik abzuleiten. Der Verfasser hat so in hervorragender Weise, ausgehend von den einfachsten Erscheinungen der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes, die Leser allmählich in die Theorie der Farben eingeführt, sie bis zu den Erscheinungen der Polarisation des Lichtes geleitet und den Zusammenhang zwischen den optischen, thermischen, chemischen und elektrischen Strahlen dargelegt. Er hat sogar die schwierige Aufgabe gelöst, in leichtfasslicher Darstellung die Wellentheorie des Lichtes zu begründen. Das kleine Werk ist nicht nur in hervorragender Weise geeignet zum Selbststudium, sondern giebt auch jedem auf dem Gebiete der Optik bereits Bewanderten neue Anregung zur Erweiterung seiner Kenntnisse in diesem so interessanten Abschnitt der Physik. E. C. [7721]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Neue Revidierte Jubiläums-Ausgabe. Zweiter Band. Athen—Bisenz. Mit 58 Tafeln, darunter 4 Chromotafeln, 14 Karten und Pläne, und 214 Textabbildungen. Lex.-8°. (1042 S.) Leipzig. F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

Finot, Jean. *Die Philosophie der Langlebigkeit.* Zweite Auflage. Autorisierte deutsche Uebersetzung nach der zehnten Auflage des französischen Originals von Alfred H. Fried. gr. °. (XII, 300 S.) Berlin, Hermann Walther. Preis 4 M.

Bonne, Dr. med. G. *Die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer*, vom gesundheitlichen, volkswirtschaftlichen und militärischen Standpunkte aus erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona. Mit einer Karte der Elbmündung. gr. 8°. (VIII, 239 S.) Leipzig, F. Leineweber. Preis 4 M.

Etzold, R. *Zeitbestimmung mittels des Passage-Instrumentes.* Mit 37 Figuren. gr. 8°. (II, 95 S.) Leipzig. Wilhelm Diebener. Preis 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 611. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 39. 1901.

Das Alter der elektrischen Telegraphie.

Jedem grossen Erfinder und Geisteshelden haben eifrige Geschichtsforscher geistige Vorfahren verschafft, was oft zur Manie ausgeartet ist; deshalb ist man dieses Spiels in weiten Kreisen schon so überdrüssig geworden, dass es als ein ziemliches Wagniss erscheint, noch auf einen weiteren Fall aufmerksam zu machen. Der vorliegende ist aber thatsächlich so interessant, dass man wohl begreift, dass eine so streng wissenschaftliche Zeitschrift, wie die *Annalen der Physik*, der Mittheilung ihre Spalten geöffnet hat. In derselben berichtet L. Lewin, dass ihm bei toxikologischen Studien in einem selten gewordenen Werke: De L'Ancre, *L'incrédulité et mescreance du sortilege plainement convaincue*, Paris 1622, folgende Angabe aufgefallen sei, durch die der Verfasser unter den verschiedenen Arten der Weissagekunst und Zauberei die Arithmantie (Wahrsagerei aus Zahlen) zu erläutern versucht habe:

„Zur Arithmantie kann auch gerechnet werden das grosse und schöne Geheimniss, das ein Deutscher dem Könige Henry le Grand (Henry IV.) sehen liess, welches ist die Geschicklichkeit und Handfertigkeit, die abwesenden Menschen sprechen und hören zu lassen, so entfernt sie auch sein mögen, und das nämlich mittelst eines Magneten. Er rieb zuerst zwei Magnetnadeln und brachte sie dann getrennt an zwei verschiedenen Uhren (Zifferblättern) an, um die herum im Rund die 24 Buchstaben des Alphabets geschrieben und eingravirt waren. Sobald man nun sagen oder hören lassen wollte, was man wünschte, bewegte und drehte man die Spitze der Magnetnadel auf die Buchstaben, die nöthig waren, um alle nöthigen Wörter und Reden zusammenzusetzen und anzudeuten, und in dem Maasse, als man die eine Magnetnadel wendete und drehte, folgte die des anderen Uhrzifferblattes vollständig der gleichen Bewegung, so entfernt sie auch von jener Nadel sein mochte. Als der König ein so schönes Geheimniss gesehen hatte, verbot er ihm, es zu verbreiten, da es den Armeen und belagerten Städten sehr gefährliche Botschaften bringen könne."

Zu dieser hier deutsch wiedergegebenen Mittheilung bemerkt Lewin: „Es ist von dem in Mystik, Aberglauben und in Hass gegen die Vernunft befangenen Verfasser des Buches nicht zu verlangen, dass er jene Einrichtung eines Zeigertelegraphen genauer kannte. So viel scheint immerhin aus dieser Mittheilung hervorzugehen, dass durch diese deutsche Erfindung schon vor etwa 300 Jahren eine Verständigung in der Schriftsprache auf grössere Entfernungen hin mittelst magnetischer Kräfte ermöglicht wurde.

Besonders interessant ist es, dass gerade die praktische Nutzanwendung dieser Erfindung für Kriegszwecke in den Vordergrund gestellt wird, und es wäre wichtig, festzustellen, ob der König Heinrich IV. oder Andere später von dieser Erfindung Gebrauch gemacht haben."

Demnach wäre also der magnet-elektrische Telegraph auch schon dem grossen Erfindungszeitalter bekannt gewesen, das uns Fernrohr, Mikroskop, Thermometer, Barometer, Luftpumpe und andere wichtige physikalische Apparate geschenkt hat. Sollten aber auch Gauss und Weber in Wahrheit nicht die ersten Erfinder des elektrischen Telegraphen sein, so wird doch das Verdienst, welches sie sich erworben, nicht dadurch geschmälert, dass sie einen Vorläufer hatten. O. L. [7752]

Die Lebenszähigkeit der Insekten.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 605.)

2. Verletzte und geköpfte Thiere.

Es wurde schon erwähnt, dass äussere Verletzungen, soweit sie nicht das Weiterleben geradezu unmöglich machen, die Insekten sehr wenig geniren. Namentlich die Larven der Insekten mit unvollkommener Verwandlung ertragen mit Gleichmuth, dass ihnen alle Beine genommen werden, die ihnen alsbald wieder wachsen; aber auch die Raupen der Schmetterlinge vertragen es, ohne vorzeitig zu sterben, dass sie durch Schmarotzer, die in ihrem Leibe auskommen (Ichneumoniden), von innen vollkommen aufgefressen werden: sie verpuppen sich, als ob Nichts geschehen wäre. Ein Schmetterlingsweibchen, welches seine Pflicht gegen die Nachwelt noch nicht erfüllt hat, ist beinahe nicht todt zu kriegen. Mag es betäubt, vergiftet, mit einer dicken Nadel durchspiesst und an das Spannbrett gefesselt sein, es wird erst seine Eier ablegen und dann sterben, wie es in der Freiheit ebenfalls gethan haben würde. Dr. Arnold beobachtete einmal, wie eine aufgespiesste und für todt gehaltene Dolchwespe (*Scolia quadrimaculata*), die zufällig in einer Sammelschachtel neben einem Taubenschwänzchen (*Macroglossa stellatarum*), ihrer Lieblingsbeute, eingesteckt war, dadurch so erregt wurde, dass sie sich von ihrer Nadel losriss und dem Schwärmer einen grossen Fetzen aus seinem Hinterleibe riss. Von der Larve der Bienenfliege (*Helophilus porcinus*), die im Papierbrei lebt und dem Gestampfe der Papiermühle wie der Buchbinderpresse entschlüpfen soll, schrieb Linné: „kaum mit der Presse zu tödten (*vix prelo destruenda*)".

Die Eintheilung des Insektenkörpers in viele Querstücke mit gesonderter Verwaltung macht, dass die Verletzung des einen Querstückes die übrigen nicht sonderlich in Mitleidenschaft zieht, weil jedes gleichsam sein besonderes Leben hat. Langgestreckte Insekten, wie die Tausendfüssler, kann man in eine Anzahl vollkommen getrennter Stücke zerlegen, die, in einer feuchten Atmosphäre aufbewahrt, die Fortdauer des Lebens in ihnen lange durch die Fähigkeit, auf Reizung durch Reflexbewegungen zu antworten, bekunden. Einen grossen exotischen Tausendfuss (*Scolopendra subspinipes*) fand Plateau in seinen hinteren Segmenten noch voller Leben, als die vorderen Theile schon vollständig eingetrocknet waren. Es macht dabei wenig Unterschied für die überlebenden Theile, ob ihnen der Kopf oder das Hinterende entfremdet wurde.

Denn nicht in demselben Maasse wie bei höheren Thieren vereinigt sich bei den Insekten die Regierung des Körpers in einem Centralorgane. Wir sehen, wenn wir in der Reihe der Wirbelthiere hinabsteigen, z. B. schon bei einer geköpften Eidechse oder bei einem Aal in der Küche, dass diese Thiere nicht so schnell durch Kopfabschneiden todt zu machen sind, wie ein Säugethier oder ein Vogel; und was nun gar die eigentlichen Instinctthiere anbetrifft, die ihre Handlungen sozusagen ohne Benöthigung eines Kopfes verrichten, soweit nicht die Bethätigung der Sinnesorgane dabei erforderlich ist, so begreifen wir leicht, dass sie, wie der heilige Dionysius von Paris, ohne Kopf spazieren gehen und allerlei Handlungen verrichten können. Eine geköpfte Fliege oder Bremse fährt stundenlang fort, ihren Körper sorgsam zu säubern und zu putzen, als ob sie zum Stelldichein gehen wollte, weil diese Toilettenarbeit eben eine Instinctthätigkeit ist, zu der man keinen Kopf gebraucht.

Schon die Alten wussten, dass die Fliegen den Verlust ihres Kopfes geraume Zeit überleben. „Wenn einer Fliege der Kopf abgerissen wird", sagt Lucian in seinem schon erwähnten „Lob der Fliege", „bleibt sie in allen übrigen Theilen noch lange voller Leben." Baco von Verulam traf im allgemeinen das Richtige, indem er von den fortlebenden zerschnittenen oder kopflosen Insekten sagte: „Sie regen sich noch eine gute Weile, nachdem ihr Kopf abobder ihr Leib in Stücke geschnitten ist; es kommt dies daher, weil ihre Lebensgeister durch alle Körpertheile mehr zerstreut und weniger auf bestimmte Organe beschränkt sind, als bei vollkommneren Geschöpfen."*)

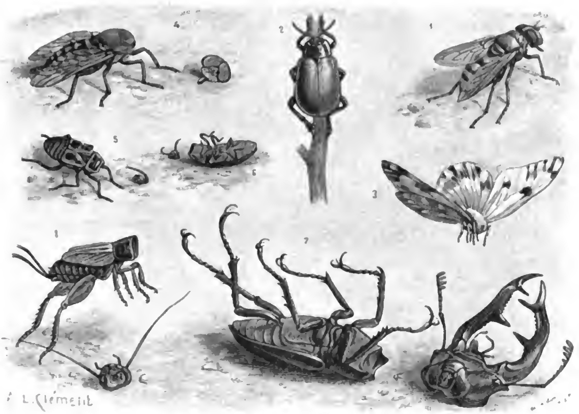
Für die Wissenschaft hat es ein unleugbares Interesse, festzustellen, wie lange die Lebensreize bei geköpften Thieren fortwirken, d. h. wie lange sie eine bewusstlose Empfindungsfähigkeit (Reizbarkeit) in ihren Gliedmaassen bewahren und wie lange die letzteren fortfahren, ohne Kopf com-

*) *Sylva sylvarum*, Centuria VII, § 697.

binirte Bewegungen, wie Kriechen, Springen, Fliegen, Putzen u. s. w., auszuführen. Professor Canestrini hat sich in neuerer Zeit das Verdienst erworben, darüber eine Reihe sorgfältiger Beobachtungen an geköpften Insekten anzustellen. Das Köpfen ist bei vielen Insekten eine sehr einfache Operation, die ein Jeder leicht ausführen kann, namentlich bei Fliegen, Hautflüglern, Geradflüglern u. a., wo der Kopf wohl abgesetzt am Rumpfe erscheint und der verbindende Theil leicht zu durchschneiden ist. Bei anderen, wo der Kopf in eine Höhlung des Rückenschildes eingesetzt ist, wie z. B. bei Chrysomelen (Abb. 497, Fig. 2) oder *Crypticus*-Arten, erfordert die Operation, wenn andere Theile nicht verletzt werden sollen, schon eine erfahrene und sichere Hand, aber wenn der Bau und die Verbindung der Theile genau bekannt sind, ist sie natürlich das Werk eines Augenblicks. Sogar beim Menschen findet man die Vollstreckung des Todesurtheils mit dem Beile oder Schwerte, wenn der Nachrichter ein geschickter Mann ist, nicht grausam, beim Insekt ist es dies noch viel weniger. Allerdings bewahrt beim Insekt auch der Kopf für sich nach der Trennung vom Rumpfe noch ein längeres Leben. Aber selbst solche Leser, die da glauben könnten, dass solche niederen Thiere einer ähnlichen Schmerzempfindung fähig sein sollten, solange sie ihren Kopf besitzen, wie die höheren, obwohl dies augenscheinlich nicht der Fall ist, werden zugeben, dass diese Beobachtungen an geköpften Insekten keinerlei Thierquälerei einschlossen.

Bei vielen Insekten hörten die Bewegungen der Kopf- und Rumpfgliedmaassen bald nach der Trennung auf. Aber die Reizbarkeit in diesen Theilen dauerte noch lange fort, wie sich ergab, sobald diese Theile durch Druck, Stich, Tabaksrauch u. s. w. gereizt wurden. Im allgemeinen aber verhalten sich Angehörige der verschiedenen Insektenklassen nach dem Verlust des Kopfes sehr verschieden.

Abb. 497.



1. Federfliege *(Volucella)*, 2. Pappelblattkäfer *(Chrysomela populi)*, 3. geköpft fliegender Resedafalter *(Pieris daplidice)*, 4. Rinderbremse, 5. Feuerwanze *(Pyrrhocoris apterus)*, 6. Springkäfer *(Lacon murinus)*, 7. Hirschkäfer *(Lucanus cervus)*, 8. ohne Kopf springende Feldgrille. (Die meisten Thiere geköpft dargestellt.)

Käfer fallen meist unmittelbar nach der Enthauptung auf den Rücken (Abb. 497, Fig. 6 u. 7), die Feuerwanze (*Pyrrhocoris*, Fig. 5) bleibt auf ihren Füssen sitzen, ebenso Grillen, die in dieser Stellung bis zum Tode verharren. Auch die lebhaften und geschäftigen Insekten, wie Bienen, Hummeln und Ameisen, bleiben unbeweglich sitzen, als besännen sie sich zunächst darüber, was ihnen geschehen wäre, Zweiflügler (Fliegen, Bremsen u. s. w.) und Schmetterlinge scheinen aber gar keine Notiz davon zu nehmen, dass man ihnen den Kopf weggeschnitten hat. Aehnlich verhielten sich einige Geradflügler.

Enthauptete Feldgrillen *(Gryllus campestris)* (Fig. 8) sprangen noch nach 13 Tagen umher, die kopflose Gottesanbeterin *(Mantis religiosa)* bewegte sich noch nach 14 Tagen, ja enthauptete Schmetterlinge konnte Canestrini noch nach 18 Tagen zum Fliegen veranlassen (Abb. 497, Fig. 3). Aus seinen Beobachtungen stellte er die nachfolgende Tabelle zusammen, deren einzelne Zahlen das Mittel zahlreicher Beobachtungen an derselben Art oder an verschiedenen gemeinen Arten einer Gattung oder Insektenklasse darstellen:

	Fortdauer der Bewegungen des Rumpfes	des Kopfes
Mistkäfer *(Geotrupes stercorarius)*	5 Tage	16 Stunden
Rosenkäfer *(Cetonia aurata)*	$9^1/_2$ „	4 „
Aaskäfer *(Silpha obscura)*	6 „	12 „
Raubkäfer (*Harpalus*-Arten)	60 Stunden	10 „
Schmetterlinge (verschiedene)	18 Tage	mehrere „
Ameisen	30 Stunden	30 „
Wespen	5 Tage	24 „
Bienen	40 Stunden	mehrere „
Hummeln	30 „	3 „
Fliegen	36 „	6 „
Bremsen	27 „	3 „
Feldgrillen	9 Tage	78 „
Ohrwürmer	11 „	6 Tage
Springheuschrecken	8 „	48 Stunden
Mantis religiosa	14 „	60 „
Pyrrhocoris apterus	4 „	mehrere „

Wie man aus dieser Tabelle ersieht, hören die Bewegungen der Kopfgliedmaassen stets schneller auf, als die des Rumpfes. Bei einzelnen Insekten erhält sich die Empfindlichkeit beider Theile gegen Reize verschiedener Art in grosser Lebhaftigkeit bis zum letzten Augenblicke des Lebens. Wenn man den Fuss einer geköpften Feldgrille oder selbst irgend einen anderen Körpertheil leise berührt, sieht man sie sich sogleich erheben, als Beweis, dass sie die Berührung deutlich empfunden hat, und wenn man dann die Berührung verlängert, sucht sie das Weite. Auch der Kopf bewahrt lange Zeit hindurch eine bewunderungswürdige Empfindlichkeit, die sich in Bewegung der Antennen und Mundfühler verräth. Die bei der Köpfung ausfliessende Flüssigkeit, die bei Grillen und Heuschrecken ansehnlich ist, hatte auf die Länge der Lebensfortdauer keinen Einfluss. Letztere blieb gleich, ob Canestrini die Wunden gleich zustopfte oder der Blutung freien Lauf liess. Dagegen spielen Feuchtigkeit und niedere Temperatur eine begünstigende Rolle bei der längeren Erhaltung der Reizbarkeit: auf feuchter Erde im Keller gehaltene Theile behielten länger ihre Reizbarkeit, als in trockener Luft bei hoher Temperatur aufbewahrte. [7727]

Die elektrische Kraftübertragung in Bergwerken.*)

Mit acht Abbildungen.

Die elektrische Kraftübertragung hat, wie überhaupt die Energievertheilung mittelst Elektricität, vor allen anderen Verfahren, welche dem gleichen Zwecke dienen, den grossen Vorzug, dass sie einen hohen Wirkungsgrad besitzt, und dieser Vortheil tritt um so deutlicher hervor, je grösser die Zahl der Vertheilungsstellen, je reicher die Abstufung in den einzelnen Kraftbedarfen, je weiter die Entfernungen der Bedarfsstellen von der die Energie spendenden Centralstelle sind. Dazu kommt dann noch der weitere Vorzug, dass die elektrische Energieübertragung die geringsten Ansprüche für die Leitungsführung erhebt, dass sich ihre Leitungen mit der grössten Willigkeit in jeden Leitungsweg schicken; und endlich sei noch als dritter Vorzug die einfache, anspruchslose und anpassungsfähige Form der Vorrichtung genannt, welche die elektrische Energie in mechanische verwandelt, also des Elektromotors. Diese Vorzüge haben heute eine entscheidende Geltung gewonnen, und man darf sagen, dass die elektrische Energieübertragung und -Vertheilung überall dort das Feld beherrschen wird, wo die Uebertragung durch Leitung (im Gegensatz zu derjenigen durch Transport von aufgespeicherter Energie) bewirkt werden soll.

Ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art finden wir bei den Bergbaubetrieben, wo die Kraft zu den verschiedensten Zwecken und an zahlreichen, zum Theil recht abgelegenen und schwer zugänglichen Stellen benöthigt wird. Hier war die Einführung der elektrischen Kraftübertragung die nothwendige Folge der technischen Entwickelung, und so kann es uns nicht überraschen, wenn wir diese Betriebsform sich in den Bergwerken immer weiter ausdehnen sehen, nachdem die Aufgaben, welche die besonderen Verhältnisse in Bezug auf die zweckmässige Construction der benöthigten Einrichtungen stellten, von den Technikern gelöst worden waren. Diese Aufgaben beziehen sich in erster Reihe auf die Betriebssicherheit und auf die Ausschliessung gefährdender Vorgänge. Man hat hier mit den zahlreichen Störungsursachen, wie Wasser, Staub u. s. w., zu rechnen, vor denen die Maschinen und Leitungen durch eine entsprechende Ausführung geschützt werden müssen; in Bezug auf die Ausschliessung der Gefahr ist zu berücksichtigen, dass elektrische Anlagen zu Zündungen Anlass geben können, dass sie namentlich z. B. durch Funken die Explosion schlagender Wetter herbeizuführen vermögen, und dass endlich die nothwendig werdende

*) Nach einem vom Oberingenieur C. Köttgen am 4. Februar 1901 im Verein für Gewerbefleiss zu Berlin gehaltenen Vortrage.

hohe Spannung die persönliche Sicherheit bedroht. Wie die Elektrotechniker es verstanden haben, diesen Gefährdungen vorzubeugen, können wir hier im Einzelnen nicht ausführen; es genüge zu sagen, dass heute die elektrische Kraftübertragung, wenngleich auch bei ihr der unglückliche Zufall und der bewirkte Schaden niemals ganz ausgeschlossen bleiben werden, doch von allen Kraftübertragungsarten die grösste Sicherheit gewährt.

Die zweite Reihe der zu lösenden Aufgaben ist mit den besonderen Anforderungen, welche die jeweilige Verwendung der Kraft für einen bestimmten Zweck bedingt, gegeben, und auf diese Aufgaben wollen wir näher eingehen, indem wir einige hauptsächliche Verwendungen der Elektricität im Bergbau näher beschreiben.

Dem Vortrage des Herrn Köttgen folgend, beginnen wir mit den Wasserhaltungen, für deren elektrischen Betrieb es erforderlich wurde, die Umlaufzahl der Pumpen mit der vergleichsweise hohen Umlaufsgeschwindigkeit des Elektromotors in Einklang zu bringen. Dies hätte man allerdings auch durch eine Zahnradübertragung erzielen können; allein dann ging der Vortheil der unmittelbaren Kupplung und des hohen Wirkungsgrades verloren. Es wurde deswegen die Hubzahl der Pumpe gesteigert, und diese Aufgabe ist in der Riedler-Express-Pumpe, in den Constructionen der Firma Ehrhardt & Sehmer, in der Bergmann-Pumpe der Maschinen-Bau-Anstalt Breslau und in anderen Constructionen gelöst worden; man hat bei denselben Tourenzahlen von 200 bis 300 in der Minute bei kleinen Pumpen erreicht und solche von 120 bis 150 bei grossen Pumpen von mehreren hundert Pferdestärken Leistung.

Allerdings liegen auch diese Tourenzahlen für den gewöhnlichen Elektromotor noch zu niedrig. Aber man schuf Sonderconstructionen und gewann dadurch den langsam laufenden Elektromotor.

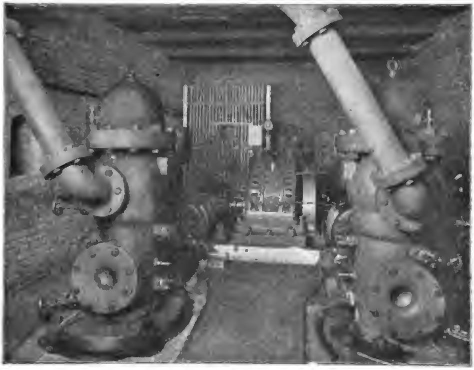
Das Princip, welches hierfür gewählt wurde, ist ein ziemlich einfaches; man gab den Maschinen einen grossen Durchmesser und erreichte damit, dass die Umfangsgeschwindigkeit in günstiger Höhe blieb, aber trotzdem die Umlaufzahl herabgedrückt wurde. Ausserdem verminderte man die Periodenzahl — die Wasserhaltungsmaschinen werden fast ausnahmslos mit Drehstrom betrieben — auf die Hälfte, von 50 auf 25 in der Secunde.

In Abbildung 498 haben wir eine solche elektrische Wasserhaltung von Siemens & Halske dargestellt, und zwar die Anlage in den von Arnimschen Steinkohlenwerken zu Planitz bei Zwickau.

Mit den Wasserhaltungsmaschinen in der Anordnung verwandt sind die elektrisch betriebenen Ventilatoranlagen, welche besonders für Wetterschächte in grösserer Entfernung vom Hauptschachte von Bedeutung werden. Die Leistungen, welche hier vorkommen, steigen bis 500 PS und mehr. Auch hier erfolgt der Antrieb in zweckmässiger Weise durch direct gekuppelte Motoren, wie dies aus Abbildung 499 zu erkennen ist; dieselbe stellt die Ventilatoranlage des Erzherzoglichen Bergamtes zu Karwin (Oesterreichisch-Schlesien) dar, welche ebenfalls, wie auch die weiteren hier beschriebenen Anlagen, von Siemens & Halske ausgeführt ist.

In diesen beiden eben erwähnten Verwendungen hat der elektrische Strom die Dampfmaschine oder eine der älteren mechanischen Kraftübertragungen ersetzt. Vielleicht noch interessanter werden aber seine weiteren Anwendungen im Bergbaubetriebe erscheinen, in denen er die

Abb. 498.



Elektrische Wasserhaltung der von Arnimschen Steinkohlenwerke zu Planitz bei Zwickau.

menschliche Arbeitskraft abgelöst hat. Wie bekannt, wurde bisher im Bergbau die Steinbohr- und Brecharbeit durch den Menschen und durch die Explosivstoffe geleistet. In einzelnen Fällen hatte man die menschliche Arbeit durch den Druckluftbohrer zu ersetzen begonnen; aber dieses Verfahren hat wegen der umständlichen Herstellung der Druckluftleitung seine grossen Mängel. Da nun der elektrische Strom gerade in dieser Hinsicht, in Bezug auf die Leitungsführung, sich vor allen anderen Kraftleitungen hervorthut, so lag es nahe, ihn für die Bewegung von Gesteinbohr- und Schrämmmaschinen anzuwenden. Von Werner von Siemens, der schon frühzeitig die vielen Anwendungen der Elektricität vorgesehen hat, ist bereits im Jahre 1879 eine solche Gesteinbohrmaschine construirt worden, und zwar eine Stossbohrmaschine, bei welcher das Werkzeug in raschen Stössen auf das Gestein wirkt. Die hin und her gehende Bewegung des Bohrers wird in dieser Maschine durch ein dreitheiliges Solenoid erzielt, bei welchem von den drei hinter einander liegenden Spulen einmal Spule eins und zwei, dann Spule zwei und drei, und so abwechselnd, vom Strom erregt werden und dadurch einen Eisenkern mit jedem Wechsel hin und her bewegen. Das System, welches später von dem Belgo-Amerikaner van Depoele ausgebildet worden ist, hat den Vorzug, dass es wenig bewegte Theile besitzt, aber auch den Mangel, dass es eine verhältnissmässig hohe Stromstärke erfordert und die Spulen sich daher stark erwärmen.

Die Siemenssche Stossbohrmaschine ist in Abbildung 500 dargestellt.

Ein neueres System der Stossbohrmaschinen benutzt zur Erzeugung der hin und her gehenden Bewegung den bekannten Schubkurbelmechanismus (vergl. Abb. 501), kann also mit jedem passenden Motor betrieben werden. Aber aus den vorerwähnten allgemeinen Gründen wird man den kleinen, leicht transportablen Elektromotor vorziehen, und durch diese Verbindung wird die Gesteinbohrmaschine eine elektrische. Für die Uebertragung der Bewegung vom Motor auf die Bohrmaschine verwendet man eine biegsame Welle, wie dies aus unserer Abbildung 502 zu ersehen ist.

Eine zweite Art der Gesteinbohrmaschine, welche in mildem Gestein anwendbar ist, benutzt einen Drehbohrer und ist im Princip einfacher als die erstere, da man nur nöthig hat, die drehende Bewegung des Motors auf den Bohrer zu übertragen. Auch hier können Bohrmaschine

Abb. 499.



Oberirdischer Ventilator auf der Gabrielenzeche des Erzherzoglichen Bergamtes zu Karwin, Oesterr.-Schlesien.
(Motorleistung 200 PS.)

und Motor getrennt sein und für die Kraftübertragung durch eine biegsame Welle verbunden werden. Man hat aber auch Bohrer und Motor zu einer Maschine zusammengebaut, wie dies aus der Abbildung 503 erhellt.

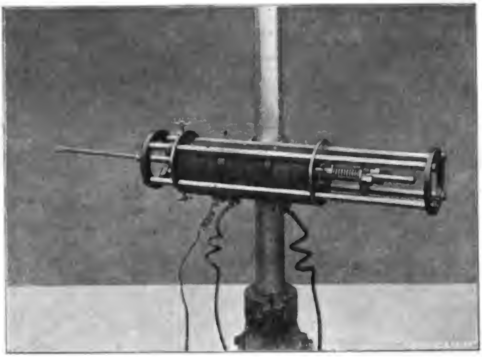
Selbstverständlich hat auch die Drehbohrmaschine trotz ihrer grossen Einfachheit ihre constructive Ausbildung erhalten müssen, um das Arbeiten mit der Maschine so vortheilhaft wie möglich zu gestalten. Insbesondere war es erforderlich, einen selbstthätigen Vorschub, der sich nach der jeweiligen Härte des Gesteines regelt, einzuschalten, und die Einrichtung eines beschleunigten Rückzuges des Bohrers für den Fall der Auswechselung des letzteren vorzusehen.

Die Aufstellung der Maschine vor Ort ist in Abbildung 504 dargestellt, aus welcher wir auch die Form des Anschlusses an die feste Leitung unter Zuhilfenahme der Kabeltrommel erkennen; durch die letztere ist dem Bohrer ein entsprechender Actionsradius gegeben.

Um erkennen zu lassen, wie weit das elektrische Gesteinbohrverfahren den älteren Methoden überlegen ist, geben wir noch folgende kleine Leistungstabelle für Gesteinbohrer:

	Leistung im Bohrloch in ccm/Min.	Energieverbrauch der Kraftmaschine bei 1—2 km Entfernung in PS
1. Drehendes Bohren in Gesteinen von der Härte des Steinsalzes:		
a) mit der Handdrehbohrmaschine	80	—
b) mit der Siemens & Halskeschen Drehbohrmaschine . .	600	1,7
2. Stossendes Bohren in Gesteinen von der Härte des Granites:		
a) von Hand mit Meissel und Schlägel pro Mann	4	—
b) mit der Stossbohrmaschine von Siemens & Halske	50	1,7
c) mit der Solenoid-Stossbohrmaschine	45	6
d) mit der Druckluft-Stossbohrmaschine	45	10

Abb. 500.



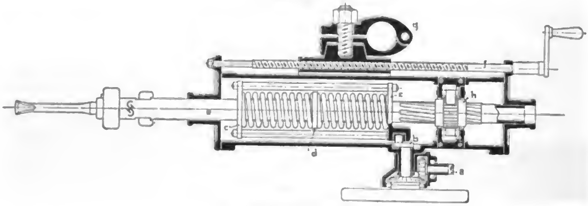
Alte Solenoid-Bohrmaschine von Siemens & Halske vom Jahre 1879.

Die vierte Anwendung der Elektricität im Bergbau finden wir bei der Förderung, welche in den Bergwerken die verschiedensten Formen annimmt. Wir wollen auf die horizontale Förderung, für welche die elektrische Locomotive dient, hier nicht eingehen, sondern nur diejenige Förderart berücksichtigen, für welche die Elektricität in den letzten Jahren eine ganz besondere Bedeutung erhalten hat, nämlich die Hauptschachtförderung. Der ausserordentlich stark wechselnde Kraftbedarf dieser Einrichtungen bedingt es, dass der Dampfbetrieb verhältnissmässig unökonomisch arbeitet. In dem elektrischen Betriebe ist aber die Möglichkeit gegeben, die Kraftleistung dem jeweiligen Bedarfe anzupassen, ohne dass der Wirkungsgrad der Anlage dadurch beeinflusst wird. Ja, wenn man Gleichstrombetrieb wählt, ermöglicht es die Zuhilfenahme einer Accumulatorenbatterie, dass die Primärmaschine ununterbrochen mit einer constanten Leistung arbeiten kann, da das geforderte Mehr an Kraftleistung aus der Batterie entnommen, der Ueberschuss der Leistung der Primärmaschine aber von der Batterie für den späteren Gebrauch aufgespeichert wird.

Ein weiterer Vorzug des elektrischen Betriebes der Fördermaschinen besteht darin, dass er eine Fülle von Mitteln zur Abstufung der Fahrgeschwindigkeit, des Anfahrens und Anhaltens und der selbstthätigen Regelung des ganzen Betriebes gewährt, und in dieser Hinsicht ist er dem Dampfbetriebe weit überlegen. Es ist hier nicht der Ort, auf alle diese Einrichtungen

näher einzugehen, und wir wollen hier nur des Beispiels wegen einige für die Personenfahrt vorgesehene Sicherheitseinrichtungen erwähnen. Ausser den Bremsen, welche der Maschinist durch einen Fusstritt bethätigt und die ein rasches Anhalten der Förderschale ermöglichen, ist der Teufenanzeiger mit einem Verzögerungsapparat verbunden, durch welchen, sobald die Förderschale einige Meter unter der Hängebank angekommen ist, der Hebel des Anlasswiderstandes in die Nulllage geschoben wird. Der Antrieb des Motors hört auf und die Bewegung der Förderschale verlangsamt sich, so dass sie an der Hängebank sicher angehalten werden kann. Fährt sie aber trotzdem über die letztere hinaus, so wird durch eine mit dem Teufenzeiger verbundene Auslösevorrichtung die Sicherheitsbremse selbstthätig zum Einfallen gebracht. Diese selbstthätige Auslösung der Sicherheitsbremse erfolgt mittelst einer anderen Vorrichtung auch dann, wenn der Strom plötzlich fortbleibt, so dass also die Förderschale nicht zurücksinken kann.

Abb. 501.



Durchschnitt einer Stossbohrmaschine.

Abb. 502.



Abbau mit der Kurbelstossbohrmaschine im Rotheisenstein auf Grube Amanda der Buderusschen Eisenwerke zu Wetzlar.

Von den zahlreichen elektrischen Fördermaschinen, welche Siemens & Halske bis heute gebaut haben, wollen wir nur diejenige der A.-G. Thiederhall abbilden (Abb. 505). Man erkennt die einfache Anordnung auf den ersten Blick. Zwischen den beiden Motoren liegen die beiden Seiltrommeln und hinter diesen befindet sich die Plattform, von welcher aus der Maschinist mit seinen Anlass- und Schalthebeln die Bewegung der Trommeln leitet.

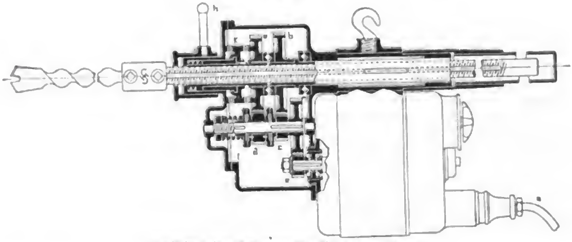
ARTHUR WILKE. [7710a]

Der Tannenhäher und seine Wanderungen.

Von A. LORENZEN.

Der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes L.*) bewohnt Europa und Nordasien bis nach China hinein. Trotz seines grossen Verbreitungsgebietes

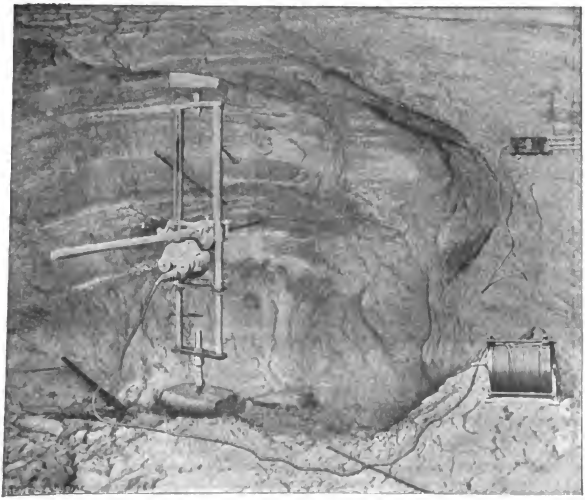
Abb. 503.



Durchschnitt einer Drehbohrmaschine mit angebautem Motor.

ist er aber äusserst wenig bekannt, denn sein Vorkommen ist mehr oder weniger periodisch.

Abb. 504.

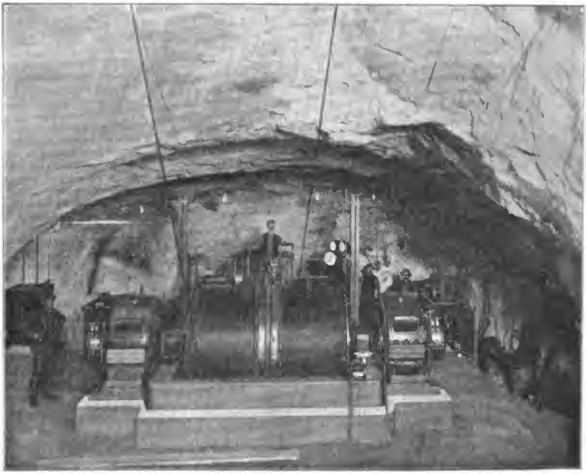


Aufstellung einer Drehbohrmaschine vor Ort und Anschluss an die feste Leitung mittelst Kabeltrommel.

In seiner Nahrung ist er nicht besonders wählerisch: Insekten, Fleisch, Beeren, Samen, Eicheln, Nüsse verzehrt er und verschont weder die jungen Vögel, welche er ohne Umstände erwürgt, indem er sie mit dem Schnabel packt, auf sie tritt und ihnen das Gehirn aushackt, noch die übelriechenden Raupen des grossen Weidenbohrers *(Cossus ligniperda)*, und selbst die Wespen, Hummeln und

Bienen verschlingt er mitsammt ihrem Stachel. Im Sommer scheint er nach den Beobachtungen Kolthoffs (Kolthoff und Jägerskiöld: *Nordens fåglar.* Stockholm, 1898) Insekten zu bevorzugen, aber die thierische Nahrung scheint doch für ihn im allgemeinen nur die Bedeutung eines Leckerbissens zu haben; als Hauptnahrung dienen ihm Eicheln, Bucheckern, Wal- und Haselnüsse, und vor allem die Nüsse der Zirbelkiefer. Sehr anschaulich beschreibt Wilhelm Haacke (Haacke und Kuhnert: *Das Thierleben der Erde.* Berlin, Martin Oldenbourg, 1900 ff.), wie der Tannenhäher den Kern der Haselnüsse sich zu verschaffen weiss: „Sind diese frisch, so sprengt er sie mit seinem Schnabel so kräftig auf, dass man das Krachen von weitem hören kann; alte dagegen nimmt er nach Art der Meisen zwischen die Klauen, um sie an dem Ende, wo sie angewachsen waren, gleichfalls nach Art der Meisen, aufzuhämmern. Meisenartig hängt er sich auch zur Freilegung des Samens durch Aufbrechen der Schuppen an Tannenzapfen. Eicheln erweicht er, ehe er sie verzehrt, im Kropfe, und im Kropfe verbirgt er auch, um sich Vorräthe davon anzulegen, andere im Ueberfluss vorhandene Nahrungsmittel." In den europäischen Gebirgsgegenden und in Nordeuropa und Sibirien bevorzugt er die Samen der Zirbelkiefer (*Pinus cembra L.*). Die echte Zirbelkiefer wächst in den Alpen und den Karpathen wild. An einzelnen Stellen der Schweiz reicht sie bis 1900 und 2200 m hinauf, und scheint hier am besten in ungemischten Beständen zu gedeihen. Auch im südlichen Skandinavien gedeiht sie gut und reicht in Norwegen bis etwa an Drontheim, in Schweden bis 64°; in Finnland ist sie noch bei Wiborg (60° 45') bekannt. Die in Russland und Sibirien vorkommenden Formen der Zirbelkiefer werden als *Pinus cembra L. var. sibirica Loud.* von der europäischen unterschieden und kommen im europäischen Russland nur in gemischten Beständen vor, sollen dagegen nach Middendorf am südlichen Jenissei (59¼° n. Br.) dann und wann Reinbestände bilden und sind in den ausgedehnten Waldungen Sibiriens vertreten. Das Verbreitungsgebiet des Tannenhähers schliesst sich im ganzen der Ausdehnung des Zirbelkiefergebietes an und verbindet die einzelnen Vorkommen derselben. Wie häufig der Tannenhäher innerhalb seines weiten Ausdehnungsgebietes in Europa ist, zeigen am besten die Worte, mit denen Pastor Clodius (Wüstnei und Clodius: *Die Vögel der Grossherzogthümer Mecklen-*

Abb. 505.



Fördermaschine der A.-G. Thiederhall.

burg. Güstrow, 1900) seine Beschreibung desselben beginnt: „Den Meisten unbekannt.“ Damit stehen auch die Ernährungsverhältnisse im Einklang. Nothgedrungen muss der Tannenhäher das Leben mit den verschiedenartigsten Nahrungsmitteln fristen.

Der europäische Tannenhäher, der bisweilen als die Hauptform, bisweilen als eine Varietät (*Nucifraga caryocatactes var. brachyrhyncha C. L. Brehm*) betrachtet wird, hat einen dicken Schnabel, dessen Oberkiefer um etwa 5 mm über die Spitze des Unterkiefers hinausragt und ihn somit in ausserordentlichem Maasse zum Oeffnen von Früchten befähigt, welche von einer harten Schale umschlossen sind. Wie sehr der dickschnäblige Tannenhäher gegenwärtig auf diese angewiesen ist, geht daraus hervor, dass er nach Kolthoff in Finnland nur in den südwestlichen Theilen des Landes vorkommt, wo auch der Haselstrauch wächst.

Der sibirische Tannenhäher (*N. caryocatactes var. macrorhyncha C. L. Brehm*) hat dagegen einen schlanken Schnabel mit fast gleich langen Kiefern. Ihm bereitet die Beschaffung der Zirbelkiefersamen keine Schwierigkeiten. Wenn aber in Sibirien die Zirbelnüsse missrathen sind, dann muss er andere Gebiete aufsuchen. Der Hunger treibt ihn zum Wandern, und in ungezählten Scharen ergiessen sich die dünnschnäbligen Tannenhäher über Europa. Solange man nicht die sibirische Form von der europäischen unterschied, war kaum zu constatiren, ob eine vorübergehende, aussergewöhnliche Vermehrung der inländischen Form oder ob eine thatsächliche Einwanderung stattgefunden hatte. Erst die Unterscheidung der Localformen zeigte, dass thatsächlich eine Einwanderung aus Sibirien vorlag, und die Annahme lag nahe, dass dieselbe in aussergewöhnlich strengen sibirischen Wintern begründet sei. P. Matschie führt (*Das Tierreich*, Bd. II) die Wanderzüge direct auf diesen Umstand zurück; dafür scheint aber weder die Zeit noch die Art der Wanderung zu sprechen.

Im Herbste 1900 hat abermals ein Wanderzug des dünnschnäbligen Tannenhähers nach dem Westen stattgefunden. Carl R. Hennicke hat (*Ornithologische Monatsschrift*, 1901, Nr. 1) die über denselben vorliegenden Mittheilungen chronologisch zusammengestellt, und es zeigte sich, dass die ersten Wanderer am 5. August in Finnland, Anfang September bei Braunschweig, im September in Schweden, am 30. September in Holstein (Ellerhoop), am 3. October bei Offenbach, am 7. October in Münstereifel in der Rheinprovinz, Mitte October bei Geestemünde, am 27. October bei Tübingen beobachtet wurden. Die Wanderzüge bewegten sich also in westlicher und südwestlicher Richtung, und das Tempo der Wanderung war sehr langsam. Solche Wanderungen sind verhältnissmässig nicht selten, und nach den vorliegenden Berichten bewegen sie sich stets in der gleichen Richtung. Anfang September machen sich die ersten Vorläufer bemerkbar, und späterhin folgen dem Hauptstrom noch einige Nachzügler. Der Zug geht weiter bis nach Frankreich hinein, aber wahrscheinlich bleiben einige zurück; denn in den ersten Jahren nach einem derartigen Wanderzuge sind sie gewöhnlich häufiger als sonst. R. Collett nimmt in seinen Mittheilungen über die norwegische Vogelfauna 1881—1892 (*Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*, Bd. 35) an, dass die Einwanderungen sich alljährlich vollziehen, oft aber in so geringer Zahl, dass nur vereinzelte Individuen beobachtet und erlegt werden, während in vereinzelten Jahren eine massenhaftere Einwanderung vor sich geht. Im Jahre 1844 überschwemmte der Tannenhäher das ganze nordwestliche Europa. In neuerer Zeit haben massenhafte Einwanderungen im Jahre 1885, dann 1887 und 1888 stattgefunden. Im letzteren Jahre wanderte auch das Steppenhuhn (*Syrrhaptes paradoxus Pall.*) nach dem Westen. Endlich zeigte der Tannenhäher sich auch 1893 und 1899.

Die Einwanderung des Jahres 1900 dürfte ebenfalls eine Vermehrung der Tannenhäher zur Folge haben. Für die nähere Klärung der Frage ist es aber nothwendig, dass auf die Bestimmung der Varietät geachtet werde; denn nur die dünnschnäblige Form bringt uns durch ihr Erscheinen Kunde von dem Misslingen der Zirbelnussernte im fernen Osten. [7597]

Samenlose Früchte.

Von Carus Sterne.

Mit zwei Abbildungen.

So sehr uns das süsse und aromatische saftreiche Fleisch vieler Früchte von unserem Nützlichkeitsstandpunkte aus als Hauptsache erscheint, so wissen wir doch, dass dasselbe vom Standpunkte der Pflanze nur eine lockende Zugabe darstellt, welche die Verbreitung der Samen befördert, in so fern als Thiere den süssen Früchten nachgehen und die Samen ausstreuen. Pflanzenfrüchte, die für ihre Samen andere Verbreitungsmittel besitzen, z. B. Flugschirme, die sie im Winde davontragen, oder Haken und Dornen, mit denen sie sich im Fell wilder Thiere festheften, entwickeln kein essbares Fruchtfleisch und keine lockenden Farben, mit denen sie sich aus dem grünen Laub hervorheben. Andererseits beobachten wir tausenderlei Blütheneinrichtungen, die alle darauf abzielen, den Pflanzen Blumenstaub von fremden Individuen derselben Art zu verschaffen, um durch Kreuzbefruchtung kräftige Samen zu reifen. Wenn man daraus schliessen muss, dass weder die Erzeugung farbenprächtiger und duftender Blumen, noch die Reifung lockender und wohlschmeckender Früchte Endziele der

Pflanzennatur sind, beide vielmehr bloss Mittel zur Erreichung des Hauptzweckes, der Hervorbringung und Verbreitung keimfähigen Samens, sind, wie erklärt sich dann die andere Thatsache, dass nicht wenige Pflanzen wohlschmeckende und saftige Früchte erzeugen, die gar keinen Samen enthalten?

Wir kennen solche kernlosen (apyrenen) Früchte bei sehr vielen Obstarten, namentlich bei gewissen Spielarten des Weinstockes, bei Dattelpalmen, Bananen, Ananas, Brotfrucht, Aepfeln, Granaten, Feigen, Melonen u. a. Allgemein bekannt sind die zu werthvollen Handelsartikeln gewordenen Korinthen und Sultaninen, kleine und grosse Rosinenarten, die man den Kuchen, Puddingen und anderen Speisen einverleiben kann, ohne befürchten zu müssen, dass unversehens verschluckte Kerne, wie denen der gewöhnlichen Rosinen nachgesagt wird, Anlass zu gefährlichen Erkrankungen (Blinddarmentzündungen) geben könnten. Der Ueberlieferung nach soll der Dichter Anakreon einem Rosinenkern erlegen sein.

Schon die Alten kannten solche kernlosen Weinbeeren, und ihre Gärtner glaubten sogar ein Verfahren zu besitzen, um Schösslinge beliebiger Weinreben zur Erzeugung kernloser Früchte zu veranlassen. Es war sehr einfach, denn nach Columella brauchte man nur einen Rebsteckling unter sorgsamer Schonung der Knospen spalten, das Mark herausnehmen, die Hälften wieder zusammenbinden und dann einpflanzen. Das Verfahren wurde später auch für andere Obstgehölze empfohlen — so von Palladius (*De re rustica* 11, 12, 4), um steinlose Kirschen zu erzielen —, beruhte aber wohl nur auf der Vorstellung, dass das Holz die Säfte für das Fruchtfleisch, das Mark aber diejenigen für den Kern hergebe, und dürfte schwerlich zu dem beabsichtigten Ziele führen.

Anderwärts betrachtete man Bäume mit kernlosen Früchten als Wundergabe und Geschenk des Himmels oder eines Heiligen, und von einer derartigen Dattelpalme auf Fuerteventura geht die Sage, dass San Diego de Alcala, Abt des Klosters Betancuria auf dieser Canareninsel, sich eines Tages, als ihm die Sonne auf den kahlen Scheitel braunte, an den süssen, abgefallenen Datteln erfrischen wollte und dabei das Unglück hatte, sich einen seiner Zähne auszubeissen. Da er wohl nicht mehr viel davon übrig hatte, verfluchte er den Baum und gebot ihm, angesichts einer grossen Zeugenmenge, künftig Datteln ohne Kerne zu tragen — ein Wunder, welches sich nun alljährlich wiederholte. Ein Eingeborener, welcher diese Verwandlung eines Fluches in einen Segen berichtete, setzte (wie Seemann in seinem Palmenbuche erzählt) hinzu, der heilige Diego müsse sich viele Backenzähne ausgebissen und viele Bäume verflucht haben, denn es gebe eine hübsche Anzahl solcher Dattelpalmen, die kernlose Früchte tragen, auf der Insel.

Im Beginne des 16. Jahrhunderts machte ein Apfel ohne Kerngehäuse, welchen der Polyhistor Conrad von Gesner unweit Zürich entdeckt hatte, bei Botanikern und Obstzüchtern grosses Aufsehen, und Camerarius sowie Johannes Bauhin haben seine Eigenart wissenschaftlich untersucht. Man nannte ihn den Feigenapfel, weil er an den Aesten des wollhaarigen Gehölzes wie eine Feige, ohne dass man Blüthen bemerkt hatte, auf kurzen Stielen erschien. Natürlich gingen auch hier, ebenso wie bei der Feige (die ein eingefalteter Blüthenboden mit inneren Blüthen ist), der Fruchtbildung Blüthen voraus, aber sie hatten weder farbige Blumenblätter, noch Staubfäden darin, und waren daher so unscheinbar, dass man sie übersah. Die kleinen, in der Mitte etwas eingeschnürten Aepfel, welche an diesem Obstgehölz reiften, erreichten nur etwa zwei Zoll im Durchmesser, waren aber so süss und wohlschmeckend, dass sie stark von Wespen besucht wurden.* Man zog den Feigenapfel im 16. Jahrhundert viel bei Stuttgart und auch in der württembergischen Grafschaft Mömpelgard (Montbéliard) in den Vogesen, und erhob ihn zu einer besonderen Art (*Pirus dioica Mönch* = *Pirus apetala Münchh.*). Zum lebhaften Bedauern der Botaniker schien diese merkwürdige Obstsorte ganz verloren gegangen zu sein, aber glücklicherweise fand sie A. Leroy 1838 in einem Garten von Angers wieder auf, woselbst sie unter dem Namen Kurzstiel (*Sans-Queue*) oder Apfel von vierfachem Geschmack (*Pommier de Quatre Gouts*) bekannt war.

Fragt man nach der Ursache eines solchen Auftretens samenloser Früchte, so kann man als nächste Seitenstücke zahlreiche Gewächse anführen, die fast niemals Samen tragen, weil sie sich hinreichend durch Ausläufer, Zwiebelchen und Wurzelknollen vermehren, wie z. B. das Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*) unserer Waldwiesen, das Immergrün (*Vinca minor*) und das grosse Johanniskraut (*Hypericum calycinum*) der Gärten, das heilsame Löffelkraut (*Cochlearia officinalis*) und das Scharbockkraut (*Ranunculus Ficaria*), dessen Knöllchen den sogenannten Getreide-Regen erzeugen, verschiedene Gräser, darunter das Zuckerrohr, und Riedgräser, wie z. B. *Carex rigida*. Solche Pflanzen, deren Beispiele sich erheblich vermehren liessen, blühen zwar zum Theil reichlich, sichern dann aber ihre Erhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung und scheinen ihre Kräfte in dieser Richtung vollständig auszugeben, so dass die Blumen ohne Fruchtansatz vergehen und die Reifung von Samen gehindert wird.

Sehr merkwürdig ist die Fortpflanzung bei einigen Cacteen aus der Gruppe der Opuntien oder indischen Feigen, die meist zahlreiche Samen reifen, obwohl sie es eigentlich nicht nöthig haben, denn bei ihnen treibt jedes Stengelglied Wurzeln, bei *Opuntia ficus indica*, ähnlich wie bei

Jussiaea salicifolia, selbst die Frucht, wenn man sie in die Erde steckt, so, dass sie schlieslich zum Grundstamm wird. Durch einfache Stacheln und Widerhaken (Glochiden) heften sich Stengel, Glieder und Früchte leicht in das Fell vorbeikommender und nach den süssen Früchten lüsterner Thiere und werden so verbreitet. So blüht z. B. auch *Opuntia fragilis* (Abb. 506), die auf den Prairien des Missouri und des Yellowstone River bis Santa Fé vorkommt, in der Heimat selten, weil sie sich hinreichend durch die leicht abbrechenden Stengelglieder verbreitet, die sich mit ihren zahlreichen Stacheln leicht an Thiere anheften. In unseren Gewächshäusern scheint sie leichter zu blühen, sie bedeckt sich im Anfange des Juli mit hübschen gelben und rothgestreiften Blumen, die schnell vergehen, aber bis in den August durch andere ersetzt werden. Aus den Blumen entstehen kleine rothe Früchte, deren Samenanlagen nur einen geringen Raum einnehmen und bald ganz verschwinden (Abb. 507, Fig. 1 und 2). Dafür bilden sich im Umkreise des Gipfels der Scheinfrucht, die eigentlich nicht viel mehr als eine fleischig gewordene Astspitze ist, bis 4 cm lang werdende Sprossen, welche die Scheinfrucht krönen und, abgebrochen, auf der Erde Wurzeln treiben (Abb. 507, Fig. 3 und 4). Dasselbe Verhalten entdeckte Professor J. W. Toumey von der Yale-Universität in New Haven kürzlich bei einer anderen Art, *Opuntia fulgida*. Auch hier ist die Blume nicht, wie bei den anderen Pflanzen, dazu da, um Samen zu erzeugen; die Frucht bleibt in den meisten Fällen steril und erfüllt nur den Dienst, Thiere anzulocken, welche die Frucht fressen. Dabei hängen sich die abbrechenden, dicht mit Dornen bedeckten Endglieder wie Kletten in den Pelz der Thiere und werden von denselben verschleppt und ausgepflanzt. Diese Stengelglieder sind bekanntlich sehr saftreich und können daher auch in trockenem Boden aus eigener Kraft Wurzeln treiben. Da also die Frucht nur nebensächlich für die Erhaltung der Art ist, so bilden sich an dieser Pflanze auch fruchtlose Endglieder, ohne Dornen, ohne vorher zu blühen, zu Scheinfrüchten aus, die lediglich dem Zwecke dienen, Thiere anzulocken, denen sich dann abbrechende Stengelglieder aufheften. Diese fleischigen und lebhaft gefärbten Triebspitzen ersparen also der Pflanze das Blühen und Fruchtbilden ganz.

Abb. 506.



Opuntia fragilis blühend.
Links auf dem Querzweig zwei vorjährige Früchte mit ihrer Krone aus haarigen Schösslingen (ca. 1/7 der nat. Grösse).

Abb. 507.



Opuntia fragilis.
1 Gipfel eines blühenden Zweiges (2/3 nat. Grösse). 2 Aufgeschnittene Blume. 3 Sprossende Frucht. 4 Längsschnitt durch einen Ast mit Frucht und Einzelsprosse derselben.

(Nach *La Nature*.)

Wir haben also den Fall, dass solche Pflanzen das Samenerzeugen gleichsam verlernen, weil auf Wüstenboden ein trockener Samen weniger Aussicht hat, sein Würzelchen in den Erdboden zu treiben, als ein fleischiges Stengelstück oder eine Frucht, welche die nöthige Feuchtigkeit, wie in einem Behälter, bei sich trägt. Es wäre nun nicht undenkbar, dass alle solche Pflanzen, welche sich durch Knöspchen, Zwiebeln, Knollen, Stengelstücke und keimende Fruchthüllen ungeschlechtlich vermehren, das Samenerzeugen gleichsam verlernen, weil sie selber nicht aus Samen, sondern aus solchen Stammtrieben hervorgegangen sind. Im Falle der Noth besinnen

sie sich aber wieder auf die Fähigkeit, Samen zu erzeugen, wenn sie nämlich nicht so üppig gedeihen, um sich vegetativ vermehren zu können. Es ist eine den Gärtnern sehr bekannte Erscheinung, dass Pflanzen, die in einen üppigen Boden versetzt werden, oder in fremden Ländern in ein sehr günstiges Klima gelangen, nicht einmal mehr Blüthen, geschweige denn Früchte erzeugen, und dass man solche Pflanzen beschneiden und trocken halten muss, um Blüthen und Früchte zu erlangen.

Etwas Aehnliches scheint nun bei Fruchtbäumen einzutreten, die ja meist durch Stecklinge vermehrt und in einem wohlgepflegten Boden gezogen werden, und bei einzelnen Südfrüchten, wie bei Ananas, Pandanen und Brotbäumen, ist die Neigung zur Unterdrückung der Samen so weit vorgeschritten, dass sie in der Cultur nur noch ausnahmsweise Samen hervorbringen, und dass man solche nur noch bei wilden Pflanzen und in manchen Gegenden gar nicht mehr findet. Dazu scheint aber noch ein anderer physiologischer Grund zu kommen, der darin besteht, dass reichliche Zuckererzeugung die Ausbildung der Samen hemmt.

Lewis Sturtevant hatte schon 1890 darauf hingewiesen, dass Güte, Zartheit und Süssigkeit der Früchte in einem gewissen Verhältniss zu ihrem Samenreichthum zu stehen pflegen. Er wies darauf hin, dass die besseren Apfelsorten gewöhnlich nur kleine Kerngehäuse mit fehlschlagenden, verkümmerten oder gar keinen Samen enthalten, während geringe Sorten grosse Kerngehäuse mit voll entwickelten Samen zeigen. Auch der samenlose Feigenapfel ist sehr süss und steht in dem Rufe, besonders stark die Wespen anzuziehen, und ebenso bemerkt man an den Apfelsinen, dass die geringeren sauren Sorten viel grössere Kerne enthalten als die süssen Blutapfelsinen, die häufig völlig kernlos sind. Bei den Melonen bemerkt man, dass von derselben Aussaat die bestausgebildeten und schätzbarsten Früchte keine keimfähigen Samen enthalten. Professor E. S. Goff an der Landwirthschaftlichen Versuchsanstalt von Wisconsin berichtete kürzlich, dass sein Assistent Cranefield schon 1893 Versuche angestellt habe, um Sturtevants Aufstellungen an den Melonen zu prüfen. Er machte genaue Bestimmungen des Samengewichts bei einer Melonenzucht, die aus einer Kreuzung der algerischen Cantaloupe-Melone mit amerikanischen Sorten erzielt war, und fand, dass das Samengewicht bei sehr zarten, wohlschmeckenden Früchten nur 1,364% des Gesammtgewichts betrug, während es bei geringeren Früchten auf 1,636, ja 1,764% stieg, so dass dadurch Sturtevants Angaben von dem umgekehrten Verhältniss der Samenausbildung zu Wohlgeschmack und Zartheit bestätigt wurden. [7729]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es war einmal ein sehr grosser Maler, der auch sehr fleissig war. Jedes seiner Bilder entzückte die Welt durch Originalität der Erfindung, durch den Glanz und den weichen Schmelz der Farben, durch die Meisterschaft der Technik. Und was das Merkwürdigste war, dieser grosse Künstler war ein Anderer in jedem seiner Bilder — keines glich seinen Vorgängern.

Die Bilder dieses Malers erzielten enorme Preise, und die Kritik, die doch sonst immer Etwas zu bemängeln findet, hatte für ihn nur begeistertes Lob. Namentlich war es der immer wechselnde Charakter seiner Bilder, der rühmend hervorgehoben und als Beweis dafür angeführt wurde, dass in diesem Künstler die Natur einmal gezeigt habe, dass sie auch Genies hervorbringen könne, welche sich niemals ausgeben, sondern ewig jung und erfinderisch bleiben.

Wenn aber unser Künstler solches Lob las oder hörte, so schmunzelte er vergnüglich und schwieg. Er war wirklich ein grosser Künstler, den das viele Lob nicht eitel zu machen vermochte, aber er wusste ein grosses Geheimniss und darum schmunzelte er. Dieses grosse Geheimniss sollte die Welt erst kurz vor seinem Ende erfahren, und wenn sie es erführe, dann sollte sie einsehen, dass er während seiner Lebensarbeit nicht nur an seinen eigenen persönlichen Ruhm gedacht hätte, sondern dass er in ihr auch Etwas schaffen wollte, was der gesammten Kunst zu dauerndem Nutzen gereichte.

In seinen Jugendjahren hatte dieser Maler sich mit Fachgenossen gar oft darüber unterhalten, wie schade es sei, dass so manches werthvolle Bild durch Risse und Sprünge und Nachdunkeln und andere Veränderungen allmählich zu Grunde ginge. Auch hatte er Manches gehört über das angeblich verlorene Recept der alten Maler. Einen Augenblick hatte er eingestimmt in die Klagen seiner Fachgenossen. Es war wirklich zu schade, dass ein solches Recept, welches dereinst Hunderten, ja vielleicht Tausenden von Künstlern so wohl bekannt gewesen war, dass sie es fast für etwas Selbstverständliches hielten, so vollständig vergessen sein sollte, dass nun Niemand mehr etwas Dauerhaftes in der Kunst zu Stande bringen konnte. Dann aber hatte unser Künstler sich die Sache überlegt und eingesehen, dass das mit dem verlorenen Recept der reine Unsinn sei. Er war zu dem richtigen Schluss gekommen, dass die alten Maler genau so gemalt hätten, wie die Maler von heute — bald einmal gut und dauerhaft, bald einmal schlecht und vergänglich. Dass die alten Bilder, die wir heute noch besitzen, so gut erhalten sind, erklärte er sich auf einfache Weise: die gut gemalten Bilder hatten eben gehalten und die schlechten waren im Laufe der Jahre zu Grunde gegangen. Es hatte auch hier eine natürliche Auslese stattgefunden, die mit dem Bestehen des Dauerhaften und mit dem Verschwinden des Vergänglichen endete.

Das aber empfand unser Maler als eine grosse Härte, dass diese Auswahl des Geeignetsten zum Vermächtniss an die Nachwelt nicht auf künstlerischen Principien, sondern darauf beruhte, wer für sein Bild die haltbarsten Malmittel erwischt hatte. Hätten nicht gut und gerne tausend alte Schmöker von gleichgültigen und mittelmässigen Bildern verloren gehen dürfen, wenn uns nur die „Cena“ des Lionardo in ihrer alten Pracht erhalten geblieben wäre, anstatt vor unseren Augen unaufhaltsam zu Staub zu zerbröckeln, so dass sie schon für unsere Kinder nur noch

der Kunstgeschichte und nicht mehr der lebendigen Kunst selbst angehören wird?

Solche Betrachtungen waren es, welche unseren Maler zu dem Entschlusse führten, nicht nur zu malen, weil das sein Beruf war, sondern bei seiner künstlerischen Thätigkeit auch festzustellen, welche Malweise die dauerhaftesten Resultate lieferte. Er wollte alle Malweisen, deren er nur habhaft werden könnte, durchprobiren, sich bei jedem Bilde Notizen machen und dann seine Bilder, solange es ging, im Auge behalten und sehen, wie sie sich hielten. Gewiss waren damit manche seiner Bilder dem sicheren Untergange geweiht, aber was focht das ihn an? Sein eigener Ruhm war ihm ziemlich gleichgültig, aber wenn es ihm durch die systematische Ausnutzung seines Lebens gelingen sollte, die gute Technik von der schlechten zu sondern, der Kunst der Zukunft die Wege zu weisen, die sie gehen musste, um Unvergängliches zu schaffen, so war das mehr werth, als das künstlerische Lebenswerk eines Mannes, es würde der ganzen Menschheit zum Segen gereichen.

Das war das Geheimniss unseres Malers. Er wusste, dass der immer neue Charakter seiner Bilder nur zum Theil seiner eigenen Originalität entsprang, dass er vielmehr zum grösseren Theil dadurch zu Stande kam, dass der Künstler sich, seinem Vorsatz getreu, mit jedem neuen Bilde immer wieder in eine neue Technik hineinarbeitete. Mit jeder neuen Technik aber kamen immer wieder neue Effecte.

So malte unser Künstler immer lustig darauf los: er malte in Oel, in Tempera, Wasserfarben und Gouache; glatt, pastos und gespachtelt; prima und mit Untermalung, mit und ohne Siccativ, mit Terpentin, Petroleum, Benzin, Lavendelöl und allerlei Geheimmitteln; in Emaille, auf Porzellan und al fresco — kurz, er malte in jeder nur denkbaren Weise und wusste sich in jede Technik so hineinzufinden, dass er stets Vortreffliches leistete. Und immer machte er sich Notizen über seine Erfahrungen und über den Verbleib seiner Bilder, um sie später wieder aufsuchen zu können.

Als er dann alt zu werden anfing, ging er häufig auf Reisen und scheute keine Mühe, um die Kinder seiner Kunst wiederzusehen. Die Menschen spöttelten wohl mitunter und sagten, er sei verliebt in sein eigenes Lebenswerk. Was ging ihn das an? Er wusste wohl, weshalb er bald nach New York, bald nach Stockholm oder Rom reiste, bloss um ein Bild aus seiner Jugendzeit wiederzusehen. Die Welt würde es auch wissen, wenn er einmal sein grosses Werk über die Technik der Malerei geschrieben haben würde, mit dessen Abfassung er seine letzten Lebensjahre ausfüllen wollte.

Unser Maler wurde alt, weit über das Maass hinaus, welches im Durchschnitt den Menschen beschieden ist. Wie ein Tizian oder Rubens wuchs er empor zu einem Könige unter den Künstlern seiner Zeit. Zwar fand sich kein Herrscher, in dessen Reichen die Sonne nicht unterging, der den seiner Greisenhand entfallenden Pinsel aufhob, aber es fehlte ihm nicht an Beweisen, dass auch die Grossen dieser Erde seinem Genius huldigten. Ehrungen aller Art, ein fürstlicher Reichthum und eine wohlverdiente Musse wurden ihm zu Theil — aber das Werk über die Technik der Malerei, für welches er sein ganzes Leben hindurch das Material gesammelt hatte, blieb ungeschrieben; das Geheimniss, dessen Enthüllung er der Menschheit hatte als Vermächtniss hinterlassen wollen, nahm er mit sich ins Grab. Seine Bilder sind zerstreut über das ganze Erdenrund. Gross und gewaltig blicken sie uns an, wo wir ihnen begegnen. Einige sind frisch und klar, wie am ersten Tag, andere zeigen merkliche Spuren des Verfalls und die Zukunft wird ihrer gedenken, wie man sich von einem versunkenen Schatz erzählt.

In seinem Nachlass aber fand man neben einer grossen Menge von Tagebüchern und Notizen ein Schriftstück etwa folgenden Inhalts:

„Denen, welche vielleicht in späteren Jahren das Werk meines Lebens mit Theilnahme durchforschen wollen, wünsche ich zu sagen, dass ich gemalt habe, nicht um des Ruhmes oder Erfolges willen, sondern weil ich malen musste. Aber ich habe den Wunsch gehegt, ausser dem, wozu meine Veranlagung mich zwang, auch noch aus Ueberlegung und freiem Willen der Welt ein Werthvolles zu hinterlassen. Ich habe mein ganzes Leben hindurch meine Erfahrungen bei der Arbeit gesammelt und gehofft, mit ihrer Hilfe die Technik der Malkunst zu reformiren. Zu spät erst habe ich eingesehen, dass ich ein Thor war. Wenn ich die Eigenschaften der Farben und Malmittel studiren wollte, so hätte ich nicht ein Maler, sondern ein Naturforscher sein müssen, denn nur ein solcher vermag die Gesetze zu erkennen, denen die Materie unterthan ist. Wenn ich Erfahrungen über den Bestand der Dinge sammeln wollte, mit denen ich meine Bilder schuf, so hätte ich keine Bilder, sondern Probeanstriche herstellen und diese der Einwirkung verschiedener Einflüsse unterwerfen müssen, wie sie bei Kunstwerken vorkommen. Hätte ich dies gethan, so hätte ich vielleicht mein Ziel erreicht, aber ich wäre kein Maler gewesen. Das aber hätte ich nimmermehr ertragen, denn ich habe gemalt, weil ich malen musste!"

— — — — — — — — — — — — — — — —

Es ist ganz gleichgültig, ob der Maler, von welchem diese kleine Geschichte handelt, wirklich gelebt hat, wann er und wo er gelebt hat und wie er hiess. Die Lehre, die er uns hat geben wollen, steht da, schwarz auf Weiss, zu Jedermanns Gebrauch.

Ob wir dieser Lehre wohl bedürfen? Ob es wirklich Maler geben mag, die nicht nur malen, weil die Natur sie zu Künstlern erschaffen hat, sondern nebenher auch noch mit Malmitteln und Farben herumpröbeln, ohne eine Ahnung von den chemischen und physikalischen Vorkenntnissen zu haben, welche für solche Arbeit unerlässlich sind? Wer kann das wissen? Ob es nicht vielleicht an der Zeit wäre, dass man für Malmittel autoritative Versuchsanstalten schüfe, welche dieselben auf ihre Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit prüften, gerade so wie Medicamente und Apparate zu wissenschaftlichem Gebrauch geprüft werden? Den Fabrikanten vergänglicher Farben und Malmittel möge es unverwehrt bleiben, dieselben zu billigem Preise an die Dilettanten abzusetzen, deren Zahl Legion ist. Wenn ihr Werk zu Grunde geht, so werden wir ihm keine Thräne nachweinen. Aber schön wäre es doch, wenn die Leute, welche Werke von dauerndem Werthe zu schaffen haben, wüssten, wo sie sich zuverlässiges Material zu diesem Zwecke verschaffen können.

Was werden die Museen des 23. Jahrhunderts von den Gemälden des 19. enthalten? Das beste Leinöl und der härteste Firniss werden darüber entscheiden, welches Urtheil unsere Urenkel über unsere Kunst fällen werden.

WITT. [7769]

* * *

Das Verziehen der Seekarten. Die allermeisten Seekarten sind Drucke von in Kupfer gestochenen Platten. Diese Herstellungsweise hat die Unannehmlichkeit im Gefolge, dass das Papier vor dem Druck angefeuchtet

werden muss, so dass es sich ausdehnt. Wenn das Papier durch die Presse geführt wird, wird es ungleichmässig ausgedehnt; wenn es nach beendetem Druck getrocknet wird, zieht es sich ungleichmässig zusammen. Das Resultat ist eine Verschiebung des Maassstabsverhältnisses. Während jedoch in der Regel bei den Landkarten nur die thatsächliche Aenderung des Maassstabsverhältnisses in Betracht kommt, spielen bei den Seekarten, welche in erster Linie zur Winkelmessung dienen, ungleichmässige Veränderungen der Längen- und der Breitenscala die Hauptrolle. Je grösser der Unterschied zwischen dem Einlaufen der Karte in den Richtungen der Länge und Breite ist, desto weniger genügt sie ihrem Zweck als Seekarte, während ein gleichmässiges Einlaufen in beiden Hauptrichtungen nur den Maassstab beeinflusst, dagegen ohne Belang für ihre Brauchbarkeit als Seekarte ist. Durch das sehr beliebte, von Ersparnissrücksichten dictirte Aufziehen und Kanten der Karten werden die Maassstabsverhältnisse des ferneren verschoben, so dass dieses Verfahren absolut zu verwerfen ist.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, legt man nach vollzogenem Druck den Abzug zwischen mit Gewichten belastete Pappen oder spannt ihn in noch feuchtem Zustande in einen Holzrahmen. Letzteres Verfahren behebt fast ganz die beregten Uebelstände; aber beide Verfahren stellen an Zeit und Raum grosse Ansprüche. In Folge dessen hat man in neuerer Zeit sogenannte Kartenleinwand in Anwendung gebracht, wodurch das Einlaufen auf etwa ein Viertel, das Verziehen dagegen auf etwa ein Fünftel des bisherigen Betrages herabgesetzt ist. [7751]

* * *

Leuchtfontänen ohne Wasser hat G. Trouvé erfunden, nämlich einen Apparat, der trockene Körperchen, wie Reiskörner, Celluloidbälle u. s. w., fontänenartig durch Luftströme in die Höhe treibt und diese Strahlen dann durch verschiedenfarbiges elektrisches Licht beleuchtet. Die Körper fallen dann wieder in den Behälter zurück, wo sie durch eine Art Centrifugalpumpe von neuem in die Springröhren getrieben werden. Der Effect wird als der eines sehr schönen, mit wenig Unterhaltungskosten überall anzubringenden Feuerwerksschauspiels beschrieben.

(Comptes rendus.) [7741]

* * *

Nochmals „Ungeschweisste Ketten“. Zu dem kürzlich im *Prometheus* (Nr. 599, S. 430) gebrachten kurzen Bericht über den gegenwärtigen Stand der Herstellung von Ketten im Walzverfahren erhalten wir von dem Erfinder, Herrn Director Klatte, eine dankenswerthe Zuschrift, in welcher er uns mittheilt, dass das seiner Zeit in Neuwied errichtete Kettenwalzwerk Germania die Technik des Kettenwalzens vollkommen beherrschte und Ketten herstellte, die bei Zerreissversuchen sich vorzüglich bewährten. Die Betriebseinstellung der Fabrik hatte demnach mit der Technik des Klatteschen Walzverfahrens und seiner Leistungsfähigkeit nichts zu thun, sondern erfolgte aus Gründen der ungünstigen Lage des Werkes. Um so mehr wäre es zu bedauern, wenn sich die Vermuthung des Herrn Klatte bestätigen sollte, dass Deutschland seinen Bedarf an besseren Ketten wahrscheinlich noch werde von England beziehen müssen. Was die Versuche in dem in England neu errichteten Kettenwalzwerk betrifft, so handelte es sich um Feststellung eines geeigneten Nickelstahls zu den Walzbandagen, in welche die Fräsungen eingearbeitet werden, welche die Form der Kette im Walzgange hervorbringen, sowie um weitere Verbesserungen in Bezug auf Verminderung der Abfälle und darum, die Kettenglieder mit Steg in einem Stück herzustellen. Die bei diesen Versuchen gestellten Aufgaben seien vollständig gelöst worden. [7754]

* * *

Die amerikanischen Bisons sind in beständiger Verminderung. Vor 12 Jahren zählte Hornaday noch gegen 1100 Stück, von denen 256 in Gefangenschaft und 835 theils im halbfreien Zustande im Yellowstone-Park, theils völlig frei in Canada und an einigen zerstreuten Punkten lebten; jetzt zählt Mark Sullivan nur noch 1024 Stück, obwohl man die Zahl der gefangenen auf 684 Stück erhöht hat. Die Zahl der im wilden und halbwilden Zustande lebenden ist auf ungefähr 340 Stück herabgegangen — die letzten Reste der Hunderttausende von Thieren, die noch vor 30 Jahren die Ebenen des Westens durchschwärmten.

Die grösste Herde gefangener Bisons befindet sich mit 259 Köpfen im Besitze von C. Allards Erben in Montana, eine solche von 110 Thieren bei Jones Goodnight in Texas; aber bei diesen gefangenen Thieren zeigt sich als schwarzer Punkt die Erfahrung, dass viel weniger Weibchen als Männchen geboren werden. Bei den im wilden oder halbwilden Zustande gehaltenen Thieren, z. B. in der Allardschen Herde, hat sich diese bedrohliche Erscheinung noch nicht gezeigt, und auf letzterer Herde beruht zunächst die Hoffnung, dass sich das Aussterben der Art noch einige Zeit wird hinhalten lassen. E. K. [7685]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Das neunzehnte Jahrhundert in Bildnissen. Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Oscar Beschorner u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. Lieferung 73—75 (Schluss). Fol. (Tafel 577—600, Text S. 873—916, Titel u. Inhalt zu Band V u. Gesammt-Register.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. (Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern.) Lieferung 5. (Tafel 17—20 u. Text S. 25—28.) Prag, Kunstverlag B. Kočí. Preis der Lieferung 4,50 M.

Die schönsten Stauden für die Schnittblumen- und Gartenkultur. 48 Blumentafeln, nach der Natur aquarelliert und in Farbendruck ausgeführt von Walter Müller in Gera. Herausgegeben und mit begleitendem Text versehen von Max Hesdörffer, Ernst Köhler und Reinhold Rudel. Lieferung 10 bis 12 (Schluss). 4°. Berlin, Gustav Schmidt. Preis jeder Lieferung 0,90 M.

Liesegang, L. Hermann. *Chlorsilber-Schnelldruckpapier.* 8°. (VI, 57 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegangs Verlag. Preis 1 M.

Baringer, Dr. W. *Die Chemie als Wissenschaft und in ihrer praktischen Anwendung.* (Wissenschaftliche Volksbibliothek. No. 89—93.) 12°. (314 S.) Leipzig. Siegbert Schnurpfeil. Preis 1 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 612. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 40. 1901.

Die Saiteninstrumente der Naturvölker.

Von L. Frobenius.

Mit neunundzwanzig Abbildungen.

1. Die Saiteninstrumente der Oceanier.

Es ist eine sehr bemerkenswerthe Erscheinung, dass Saiteninstrumente nur bei einem Theile der Naturvölker angetroffen worden sind. Vor allen Dingen fehlen sie den Amerikanern vollkommen, ebenso den östlichen (Polynesiern und Mikronesiern) und südlichen (Neuholländern) Oceaniern ganz, sind in Südafrika selten und nehmen in Afrika und Oceanien erst in Asien zu gelegenen Gegenden an Formenreichthum und, was natürlich ist, auch an Vollendung zu. Die Frage nach dem Ursprunge und der Entwickelung dieser Geräthe muss demgemäss sehr interessiren und verlangt, wie alle derartigen Probleme, eine Berücksichtigung anderer und zwar verwandter Erscheinungen. Nun sind wir es gewöhnt, die Frage nach der Entstehung der Saiteninstrumente sehr einfach gelöst vorzufinden in der Erklärung, dass die Saiteninstrumente natürlich aus dem Bogen hervorgegangen seien. Wir werden sehen, dass diese Anschauung für einen Theil der Saiteninstrumente als höchst wahrscheinlich hingenommen werden muss. Dass ein zweiter Theil dagegen eher ein dem Bogen vorhergehendes, als ihm folgendes Geschlecht darstellt, glaube ich im Folgenden nachweisen zu können.

Betrachten wir nämlich die einfachsten der Saiteninstrumente Oceaniens (Abb. 508 u. 509), so wird es uns schwer, eine Formableitung im angegebenen Sinne durchzuführen. Was hier vorliegt, sind Bambusinstrumente, wie sie im ganzen Indonesien von Malakka bis ins Bandameer und von den Philippinen bis zu den kleinen Sunda nachgewiesen sind. Ja sogar auf dem weit entlegenen Madagascar begegnet uns ein Vetter dieser Sippe in der Vahila. Die Instrumente werden aus einem Gliede des starken Bambusrohres, das ausserhalb der Knoten abgeschnitten wird, hergestellt. Aus der Aussenschale werden zwischen den Knoten feine Streifen herausgetrennt und vor dem weiteren Absplittern durch innerhalb der Knoten liegende fest angelegte Ringe von Rotang (Stuhlrohr) bewahrt. Diese Ringe bezeichne ich als Spannringe. Die Saiten, die nun ziemlich locker in den Rinnen, aus denen sie geschnitten sind, lagern, werden jede durch zwei kleine Stege gespannt. Vier Merkmale trennen diese einfachste Form in ebensoviel Gruppen. Einmal die Länge, die zwischen 35 cm und 150 cm schwankt. Dann die Saitenzahl. Das Madagassische Instrument ist mit 15 bis 20 Saiten versehen, die rings um das Bambusrohr lagern.

Auf den Philippinen und Molukken sind dagegen meist nur zwei oder drei bis vier Saiten gebräuchlich, die dann mehr auf der einen Seite lagern. Gleichzeitig hiermit treten im östlichen Indonesien als interessantes Merkmal Schalllöcher auf der den Saiten entgegengesetzten Seite auf, die entweder (Abb. 510) rund sind oder in Streifenform und analog den Schalllöchern der Bambuspauken an den Enden verbreitert. Jedes Saiteninstrument hat nur ein solches Schallloch. Endlich die vierte Eigenthümlichkeit auf Buru, Halmahera etc. Hier sind zwei Saiten nicht selten durch eingekerbte Brettchen mit einander verbunden, die dritte aber isolirt.

Abb. 508.



Die Bambuslaute spielender Madagasse.

Wie gesagt, ist es schwer, derartige Instrumente vom Bogen abzuleiten. Sie müssen vielmehr als ursprünglich bezeichnet werden. Denn sie bestehen im Wesentlichen (Saiten und Schallkasten) aus einem Stück und die Saiten sind anscheinend aus dem Schallkasten herausgewachsen. Allerdings kommen nun auch Formen vor, die dem Bogen viel ähnlicher sind. Auf den Nikobaren ist nämlich über einem Bambus oder hohlen Stamm (58—107 cm Länge bei 5—9 cm Durchmesser) der Länge nach eine einzige Rotangsaite oder Pflanzenfaser gespannt. Ein solches Stück ist in Abbildung 511 abgebildet. Am Schallkasten sind Fortsätze ausgepaart, die denen an den Bambuspauken ähnlich sind, und an diese ist die Saite festgebunden. Wird

Abb. 509.



Bambuslaute (Madagascar).

bei den Saiteninstrumenten der ersten Gruppe die Saite durch Stege hochgespannt, so sind sie bei dieser durch Krümmung des den Schallkasten darstellenden Bambusstrickes straffgehalten. Und das lässt das Instrument dem Bogen verwandt erscheinen. Es ist jedoch zu bemerken, dass es zwischen den Formen der ersten und zweiten Gruppe einen Uebergangstypus und zwar auf Malakka bei den Orang Semang giebt. (Berliner Museum I c 25353). Bei diesem sind

Abb. 510.



Bambuslaute von innen (Kleine Sunda-Inseln).

zwei Saiten aus Rotang über das Bambusstück in ziemlich roher Weise befestigt, indem sie auf beiden Saiten rings um den Bambus geschlungen sind. Die Spannung wird nur durch einen Steg für jede Saite an einem Ende erzielt.

Nun gilt es, die diesen dem Ursprunge immer noch sehr nahe liegenden Formen verwandten Gebilde unter den anderen Saiteninstrumenten aufzufinden. Ich rechne zu diesen entfernteren Vettern der Bambuslaute — wie man die Vahila nennen kann — vor allem drei Formen. Die erste (Fig. 512) stellt ein Brett dar, über welches 8—10 Saiten gespannt sind, die in der Weise straff gehalten werden, dass an den beiden Enden ein dicker Steg untergeschoben

Abb. 511.



Bambuslaute von den Nikobaren.

wird. Dieser Steg ist der Beleg für die Abstammung von der Bambuslaute und das ganze Instrument erscheint mir, von diesem Vergleichspunkte aus betrachtet, wie eine aufgerollte Vahila. Die Stege sind es auch, die die Instrumente wie Abbildung 513 mit der Bambuslaute in Beziehung bringen. Statt des Bambusrohres dient ein Holzkasten als Resonanzboden. Die Saiten sind nicht neben, sondern über einander gespannt, eine Erscheinung, die uns nicht irre machen darf, denn wir werden sie in Afrika wiederfinden. Dort kommen nämlich heute noch die gleichen Instrumente mit über- und neben einander gespannten Saiten gleichzeitig vor.

Die dritte Form der entfernteren Vahila-

Abb. 512.

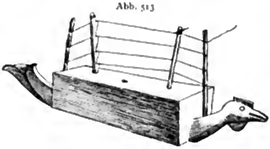


Zitherartiges Saiteninstrument von Borneo.

Verwandtschaft muss ausserhalb Indonesiens in Melanesien aufgesucht werden. Die Tangola (vergl. Abb. 514) besteht aus einem 60—70 cm langen gekrümmten Stabe, über dem zwei Saiten gezogen sind. Die eine derselben ist durch einen verschiebbaren Ring mit dem Stab verbunden.

Mittels dieses Ringes, des „Stimmringes" wird die Saite loser oder fester gespannt, indem der Ring verschoben wird. Gespielt wird in der Weise, dass die Spielerin den Bogen mit einem

Abb. 513



Saiteninstrument von Borneo.

Ende an die Lippen setzt und mit einem Stäbchen durch Schlagen die Saiten in Schwingung versetzt. Wichtig ist es, dass ganz ähnliche Instrumente auch auf den Salomonen vorkommen, bei denen aber noch ein weiteres Merkmal auffällt; hier sind sie mit dem Stege versehen und der Stimmring fehlt.

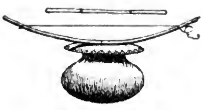
Abb. 514.



Tangolaschlägerin von Neu-Pommern.

Es liegt in dieser ausserordentlichen Abwendung von der Ursprungsform, nämlich dem Hinneigen zum Bogen entschieden ein Anzeichen freier Entwickelung, in der Verwendung eines Stäbchens zum Rühren der Saiten (Plektrum) eine fremde Beeinflussung. Immerhin deuten Steg und Stimmring fraglos auf die Bambuslaute. Wir sahen, wie selbstverständlich, aus der Eigenart des Materials heraus, sich dort die beiden Glieder ergaben, der Steg als Spannmittel, die Stimmringe, um die Saiten vor gänzlichem Losreissen zu schützen.

Abb. 515.



Instrument der Dajak.

Der Bogen als Leitmotiv in Verbindung mit einem Plektrum erscheint in Indonesien gar nicht selten im Kreise der Saiteninstrumente. So wird schon in alter Zeit das heute verschwundene Monochord der Mariannen beschrieben als „in Form eines Bogens, der unten eine Calabasse und im Ganzen fünf Fuss Länge haben kann; wenn man mit einem Stäbchen auf die Saite schlägt, so giebt es einen schwachen und eintönigen

Abb. 516.



Indonesische Violine mit Bogen.

Schall." Hier haben wir also einen neuen Schallkasten, die Calabasse. Auf den Philippinen finden wir die Baringbau, bestehend aus dem trockenen Schaft einer Scitaminee, die statt der Sehne durch eine dünne Ranke bogenförmig gespannt ist. In der Mitte des Bogens eine halbe Kokosschale. Diese wird beim Spielen gegen den Bauch gesetzt und dient als Resonanzboden. Die Saite giebt, mit einem Stäbchen geschlagen, einen angenehm summenden Ton. Doch kommt daneben, nämlich bei den Negritos ein Instrument vor, das der Tangola und Bambuslaute verwandt ist. Denn es besitzt drei Saiten aus dünnen Wurzelfasern, der Resonanzboden fehlt und es wird mit der Hand gespielt. Dann aber auch auf der anderen Seite noch weitere Entfernung von der Bambuslaute bei den Dajak. Hier (Abb. 515) ein einfacher Bogen, dessen Rücken auf einer Holzscheibe lagert, die auf einem Topf liegt. Dazu erscheint wieder das Plektrum. Daneben tritt nun nicht nur sogar ein Bogen zum Streichen auf, sondern auf Halmahera und Celebes an ähnlichen Instrumenten auch ein Wirbel.

Abb. 517.



Guitarre aus Indonesien.

Mit dem Wirbel nun nähern wir uns einer ganz anderen Gruppe von Saiteninstrumenten, die mit den Bambuslauten etc. nur in so fern verwandt sind, als es zwischen diesen beiden Ausgangsformen der Entwickelung in Indonesien eben jene Verbindungs- und Ausgleichsformen giebt, die ich im vorigen Abschnitte besprach.

Im Gegensatz zu den Bambuslauten etc., die in Indonesien sich entwickelt haben, und hier von einfachen, ursprünglichen Formen ausgegangen sind, müssen die folgenden Instrumente, die Violine und die Guitarre, als fremde Eindringlinge

bezeichnet werden. Es sind asiatische Saiteninstrumente, die vollendet in der Inselwelt einzogen und hier mehr oder weniger verkümmerten. Diese Instrumente (Abb. 516 u. 517) unterscheiden sich von allen vorher beschriebenen einmal durch die durchgehende Erscheinung von Wirbeln, dann durch die Gestalt. Sie sind nicht mehr gleichendig, sondern bestehen aus Körper (Schallkasten) und Hals. Oft sind sie zierlich, sogar aus Elfenbein hergestellt, besitzen aber zum grössten Theil nur zwei Saiten. Für ihre Entwickelung bot Indonesien keinen günstigen Boden. Denn einmal bestehen die Seiten hier meist aus Rotang und dann sind die Schallkasten gezimmert, aus Holz, Kokosschale und Calabasse hergestellt. Im nördlichen Afrika, dem Lande der zarten Häute und feinen Sehnen, war der Boden für die Entwickelung und Ausbildung viel günstiger. Eingeführt wurden diese Instrumente zum Theil durch die Araber (daher der Name Rababa), dann aber auch durch die Spanier. Heute sind sie von Sumatra bis auf die äusseren Molukken und kleinen Sunda eingebürgert. Im allgemeinen treten die Formen aber als verkümmerte Existenzen auf. Ehe ich auf ihre Beziehung zum Bogen eingehe, möchte ich die afrikanischen Saiteninstrumente besprechen.

(Schluss folgt.)

Das grösste schwanzlose Amphibium.

Die Ochsenkröte *(Bufo Agua Daud.)* hat vor etwa 15 Jahren auf seinen von den Menschen beförderten Culturfahrten die Bermudas-Inseln erreicht und scheint sich in dieser seiner bisher nördlichsten Ausbreitungsgrenze unter ziemlich ungünstigen Verhältnissen ganz gut zu entwickeln. Diese grosse Kröte, welche unter günstigen Umständen eine Rumpflänge bis 30 cm erreicht, während es der nordamerikanische Ochsenfrosch höchstens auf 21 cm bringt, ist in Südamerika zu Hause und wird dort von den Indianern Brasiliens *Aguaquaquan* (Wasserquaker?) genannt, worauf sich sein wissenschaftlicher Name bezieht. Da das dunkelgefleckte braune Amphibium, welches sich durch riesig entwickelte Ohrdrüsen auszeichnet, in dem Rufe steht, nicht nur ein ausgezeichneter Insektenfänger zu sein, der Felder und Gärten von sechsfüssigem Ungeziefer befreit, sondern selbst Mäuse und Ratten überwältigt, so hat man das Thier nach und nach auf den meisten westindischen Inseln eingeführt, welche Wassertümpel besitzen — einige sind wasserlos und können nur Amphibien beherbergen, die ihre Brut im Trocknen ausbringen, wie den Antillenfrosch *(Hylodes marticinensis)* — und so ist er zuletzt bis zu den Bermudas-Inseln gebracht worden. Wir entnehmen einem Bericht von F. C. Waite von der Heights-Universität in New York folgende Einzelheiten über ihre jüngste Colonisationsfahrt.

Die Fauna der Bermudas-Inseln ist merkwürdig durch ihre Armuth an Erdwirbelthieren; einheimische Säugethiere gab es auf diesen einsamen Korallen-Eilanden natürlich gar nicht. Bisher ist von dort nur ein einziges Reptil *(Eumeces longirostris)* bekannt und die Naturgeschichte der Bermudas von Jones und Goode (1884) sagt noch, dass es dort nicht ein einziges Amphibium gäbe. Aber bald darauf beauftragte Capitän Nathaniel Vesey einen Schiffscapitän, der zwischen Hamilton, der Hauptstadt der Bermudas-Inseln und Demarara in British Guiana fuhr, ihm einige „Guiana Frösche" zur Säuberung der Gärten mitzubringen. Sie verbreiteten sich dann bald von dem Garten des Capitän Vesey aus und schon 1888 fand Heilprin, wie er in seinem Buche über die Bermudas sagt, einige in den Salzsümpfen der Hauptinsel.

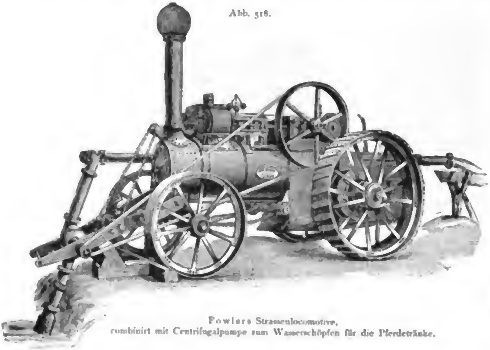
Da diese Korallen-Inseln auf ihrem porösen Felsboden keine Quellen, Bäche oder Süsswasserteiche haben, mussten sich die Aguas mit den Brackwassersümpfen der Küste begnügen, die zur Fluthzeit mit Seewasser genährt werden, welches dann durch Regen verdünnt wird. Auf denjenigen westindischen Inseln, die Süsswassersümpfe haben, ziehen sie dieselben natürlich als Brutplätze vor, aber auf den Bermudas scheinen sie sich an das Brackwasser gut gewöhnt zu haben, denn als Waite im Juli 1900 zu Hamilton seine Biologische Station aufgeschlagen hatte, sah er zahlreiche 14 mm lange Junge im Rasen und auf den Wegen in der Nähe der Salzsümpfe. Bei den Bewohnern sind sie nicht eben beliebt, denn sie suchen, wenn irgend möglich, auch in die Cisternen zu gelangen, in denen man das Regenwasser für den Hausgebrauch auffängt, und da sie für sehr giftig gelten, sind das gerade keine angenehmen Gäste. Auf Jamaika, woselbst man sie 1844 von den Barbadoes-Inseln eingeführt hatte und schlechthin Ochsenfrösche nennt, sind sie bei den Einwohnern ebenfalls als giftig verhasst und werden bei jeder Gelegenheit getödtet. Auch in Brasilien stehen sie bei den Eingeborenen in dem Rufe grosser Giftigkeit und Filho berichtet, dass die Indianer am oberen Amazonenstrom ihre Säfte bei Bereitung ihres Pfeilgiftes verwenden.

Die Ausscheidungen ihrer Haut- und Speicheldrüsen sind allerdings, wie diejenigen unserer gemeinen Kröte, ziemlich starke Gifte. In den Blutkreislauf von Hunden, Vögeln und Fröschen gebracht, erregen sie Convulsionen, denen oft der Tod folgt, je nach der Menge des eingespritzten Giftes, in kürzerer oder längerer Frist. Ob sie ihr Hauptgift auf einige Entfernung schleudern können, wie die Bermudas-Bewohner behaupten und wie es ja auch unsere Kröten und Salamander thun, ist noch nicht festgestellt, aber auf der gesunden Haut erregt das Gift, wenn es keine Schleimhäute trifft, nur ein vor-

übergehendes Brennen. Die Leute sagen, dass das Gift auch vom Magen aus tödtlich wirke und dass ein Hund, der ein solches Thier mit der Schnauze ergriffen habe, in wenigen Stunden sterben müsse, doch ist diese Angabe ebenfalls noch nicht wissenschaftlich nachgeprüft worden.

E. K. [7683]

Abb. 518.



Fowlers Strassenlocomotive, combinirt mit Centrifugalpumpe zum Wasserschöpfen für die Pferdetränke.

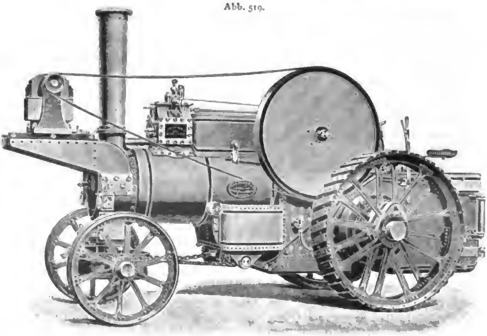
Die Strassenlocomotiven im Heeresdienst.

Mit acht Abbildungen.

Die Nothwendigkeit der Einführung des mechanischen Zuges zum Befördern von Personen und Lasten im Heeresdienst auf den Etappenstrassen im Rücken der Feldarmeen wurde im *Prometheus*, Jahrg. XI, S. 609 an Hand eines vom jetzigen Major Bauer unter dem Titel *Fuhrkolonne, Motorfahrzeug und Feldbahn* herausgegebenen kleinen Buches nachzuweisen versucht. Major Bauer empfiehlt für den Lasttransport im Heeresdienst mit einem Benzinmotor ausgerüstete Lastwagen und ist der berechtigten Ansicht, dass es der Industrie gelingen werde, solche Fahrzeuge herzustellen, die eine hinreichende Nutzlast bei geringerem, etwa halb so grossem todten Gewicht mit einer Fahrgeschwindigkeit von 12 bis 15 km in der Stunde ohne Ergänzen des Betriebsmaterials in langer Fahrtdauer fortzuschaffen.

Anderer Ansicht ist der Oberstleutnant z. D. Layriz, über die sich derselbe in einem Buche *Der mechanische Zug zum Lasttransport auf Landstrassen u. s. w.* (Berlin 1900, Mittler & Sohn) mit eingehender Begründung ausspricht. Er meint, dass die Dampf-Strassenlocomotive zum Ziehen eines Zuges beladener Lastwagen für den Heeresdienst im Kriege zweckmässiger sei, als der mit einer Betriebsmaschine ausgerüstete Lastwagen. Mit dem Major Bauer ist er der Ansicht, dass für den mechanischen Zug im Heeresdienste der elektrische Betrieb nicht in Frage kommen kann, weil das grosse Gewicht der gebräuchlichen Sammlerbatterien in zu unvortheilhaftem Verhält-

Abb. 519.



Fowlers Strassenlocomotive mit Dynamo zur Erzeugung von elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke.

niss zu ihrer Leistungsfähigkeit steht, so dass die Nutzlast nur einen erheblich kleineren Theil des ganzen Betriebsgewichtes betragen kann. Ausserdem bieten die Kriegsverhältnisse zur Zeit noch nicht die nothwendige Gelegenheit zum Laden der Sammler, ein Grund, der allein schon zum Verzicht auf den elektrischen Betrieb ausreicht.

Die Benzinmotoren verwirft Oberstleutnant Layriz, weil er das Benzin wegen seiner leichten Entzündbarkeit zu gefährlich für den Kriegsgebrauch hält, worin er nicht allgemeine Zustimmung findet, was daraus hervorgeht, dass in allen grösseren Heeren schon seit Jahren Selbstfahrer mit Benzinmotor sich im Gebrauch oder Versuch befinden.

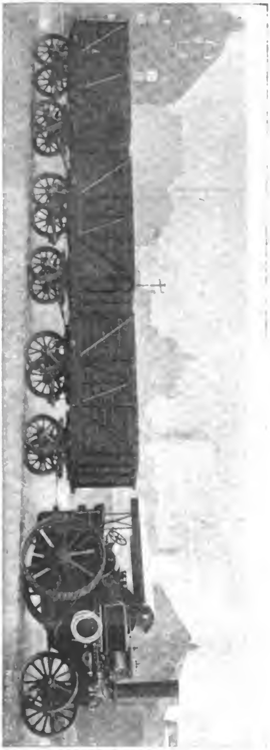


Abb. 521. Fowlers Militär-Strassenlocomotiv-Zug mit Verdeck-Lastwagen für den Burenkrieg.

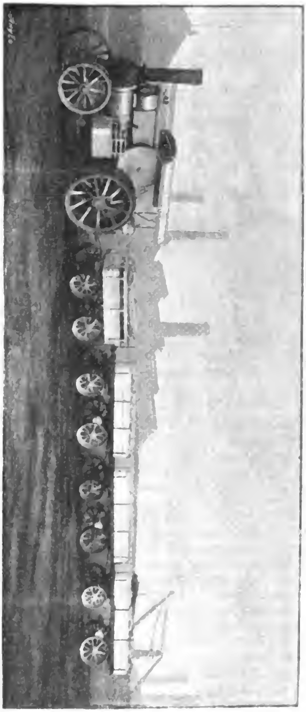


Abb. 520. Fowlers Militär-Strassenlocomotiv-Zug mit offenen Lastwagen für den Burenkrieg.

Die Dampfmaschinen der Selbstfahrer, die eine für den Kriegsgebrauch hinreichende Leistungsfähigkeit besitzen, haben entweder ein zu grosses Gewicht im Verhältniss zur Nutzlast oder ihre Dampfmaschine ist zu empfindlich für den Kriegsgebrauch, wie der sonst sehr leistungsfähige Schlangenrohr-Dampfkessel Serpollets, der durchaus reines Betriebswasser verlangt, das aber

im Felde selten zu haben ist. Im Heeresdienste sind, besonders im Kriege, nur Motoren von verhältnissmässig einfacher Bauart und Handhabung, die auch gegen eine gewisse rauhe Behandlung unempfindlich sind, zweckmässig. Diesen Anforderungen entsprechen die Dampf-Strassenlocomotiven, die mit dem Speisewasser zufrieden sind, das man ihnen giebt, die sich auch mit

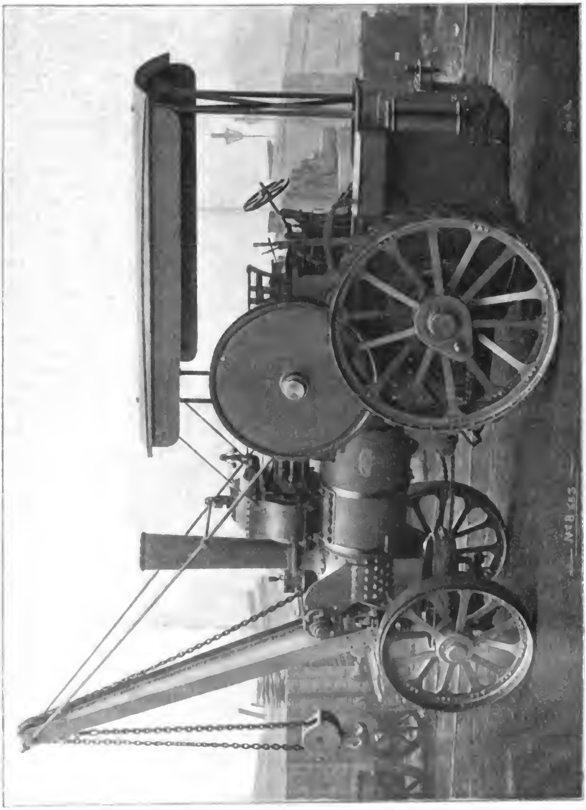


Abb. 522.

Fowlers Militär-Strassenlocomotive Nr. 2, Type „Doll" mit Kran.

Steinkohlen, Holz oder anderen Brennstoffen heizen lassen; ausserdem ist ihre Verwendbarkeit zu mannigfachen Zwecken, sowohl im Frieden, als im Kriege mit reichen Erfahrungen erprobt worden. Die englische Armee verwendet Strassenlocomotiven zum Geschütztransport, wie in den Uebungslagern der Truppen zum Heranschaffen der Verpflegung und Bedürfnisse aller Art, von Wasser zum Tränken der Pferde u. s. w. beständig seit Anfang der fünfziger Jahre bis zur Gegenwart.

Die technische Entwickelung der Strassenlocomotiven und deren Verwendung wurde schnell gefördert, als die Firma John Fowler & Co. im Jahre 1860 in Leeds eine Fabrik zur Herstellung von Strassenlocomotiven für Betriebszwecke der Landwirthschaft und zum Transport von Lastwagen auf Landstrassen errichtete. Auf Grund der hierbei gewonnenen reichen Erfahrungen liess sie es sich angelegen sein, durch entsprechende Einrichtungen ihre Strassenlocomotiven den mannigfachen Verwendungszwecken im Gewerbs- und Verkehrsleben, besonders den Forderungen des Heeresdienstes anzupassen. Zunächst lag es nahe, die Strassenlocomotiven als selbstfahrbare Locomobilen zu verwenden, die mit eigener Betriebskraft zum Gebrauchsort fahren, dort sich aufstellen und nun ihre Betriebskraft mittelst Riemenübertragung auf Arbeitsmaschinen verschiedenster Art übertragen. So hat man sie zur Verwendung in der Landwirthschaft und in Truppenlagern mit einer Kreiselpumpe ausgerüstet (Abb. 518), die aus einem Bache Wasser schöpft, das in Rinnen fortgeleitet wird. Andernfalls kann die Maschine auch stehende Pumpen betreiben, die nur für zeitweisen Bedarf Wasser liefern sollen, so dass die Strassenlocomotive dies neben ihrem Transportdienst besorgen kann. Zur Abendzeit, wenn der Verkehr und andere Betriebe ruhen, kann sie mittels der auf einer an der Rauchkammer angebrachten Plattform aufgestellten Dynamomaschine (Abb. 519), elektrischen Strom für Licht- und Kraftzwecke erzeugen.

Die Firma John Fowler & Co., die im Jahre 1871 in Magdeburg eine Filiale für den Bau von Strassenlocomotiven errichtete, hat auch besondere Lastwagen als offene oder bedeckte Güterwagen mit breiten Rädern und Einrichtungen zum Verkuppeln unter sich und mit der Strassenlocomotive (Abb. 520 u. 521), hergestellt, die mit der Maschine zu Lastzügen zusammengestellt werden. Um das Be- und Entladen dieser Wagen aus oder in Eisenbahnwagen, wie es z. B. die Belagerungstrains nothwendig machen, deren Artillerie- und Ingenieur-Material von der Entladestation der Eisenbahn zu den vor der zu belagernden Festung einzurichtenden Parks zu schaffen ist, zu erleichtern und unabhängig von der Benutzung fremder Hebezeuge zu machen, hat man die Strassenlocomotive vorn mit einem Klüverkran bis zu 5 t Tragfähigkeit versehen, dessen Arbeitsbetrieb sie selbst besorgt (Abb. 522). Auch ein schwenkbarer Bollard-Kran zum Heben leichterer Lasten kann statt des nur mit dem Vorder-Drehgestell der Strassenlocomotive schwenkbaren Klüverkranes zur Anwendung kommen.

Abb. 523.

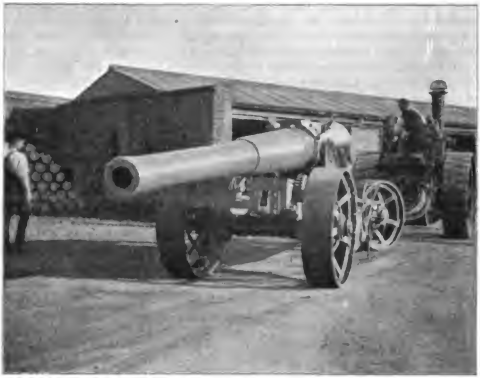


Verwendung der Fowlerschen Strassenlocomotive zum Verwundetentransport.

Die Firma Fowler hat für die englische Armee in Südafrika eine grosse Anzahl Strassenlocomotiven zur Verwendung im Kriege gegen die Buren geliefert, die dort die vielseitigste Verwendung gefunden haben, vor allen Dingen zur Beförderung der Verpflegungs- und Lagerbedürfnisse, von Trinkwasser in Fässern, aber

auch der Sanitätswagen mit Kranken und Verwundeten (Abb. 523) dienten, wie der in improvisirte Lafetten gelegten Schiffskanonen (Abb. 524), die in Ladysmith, Mafeking und anderwärts zur Verwendung kamen und von denen die Kriegsberichterstatter so viel zu erzählen wussten.

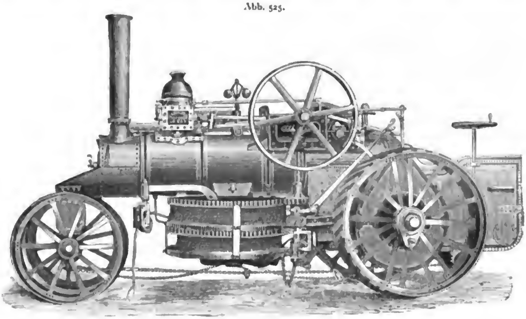
Abb. 524.



Die Fowlersche Strassenlocomotive als Vorspann für ein schweres Marinegeschütz.

Allbekannt ist die Verwendung der Dampf-Strassenlocomotive zum Pflügen des Ackers, zu welchem Zweck dieselbe mit zwei senkrecht neben dem Kessel, oder mit einer oder zwei wagerecht unter dem Kessel liegenden Windetrommeln versehen ist (Abb. 525), auf die Drahtseile von 138 m Länge aufgewickelt sind. Zwei solcher Maschinen stellen sich an gegenüber liegenden Ackergrenzen auf und ziehen den Pflug herüber und hinüber. Derartige Strassenlocomotiven haben

Abb. 525.



Fowlers Strassen- und Winde-Locomotive mit zwei horizontalen Seiltrommeln. Type T. 1.

auch im Burenkriege häufig Verwendung gefunden, wenn es sich darum handelte, Lastwagen oder Geschütze einen Berg hinaufzuziehen. In solchem Falle fährt die Maschine leer den Berg hinauf, stellt sich dort auf und zieht die Wagen oder Geschütze am Drahtseil mittelst der Windetrommel gleichfalls hinauf.

Die Fowlerschen Militär-Lastzug-Strassenlocomotiven haben zwei Verbund-Dampfcylinder und werden in drei Grössen von $9\frac{1}{2}$, 14 und $17\frac{1}{2}$ t Betriebsgewicht gebaut, sie können eine Nutzlast von entsprechend 12, 18 und 24 t auf gewöhnlichen Chausseen mit den gewöhnlichen Steigungen fortschaffen. Hierbei ist angenommen, dass die Last auf zwei bis drei Wagen von je 6 t Ladefähigkeit, deren Eigengewicht drei bis dreieinhalb Tonnen beträgt, verladen ist. Das Betriebsgewicht, das die Maschinen fortzuschaffen vermögen, beträgt dementsprechend etwa 18, 27 und 35 t. Die grösste Maschine erhält einen Wasservorrath von 1840 Liter, der für den Verkehr in wasserarmen Gegenden um 455 Liter vergrössert werden kann; der Kohlenvorrath beträgt 400 kg, in zehn Betriebsstunden werden etwa 500 kg verbraucht. Bei langsamer Fahrgeschwindigkeit werden in der Stunde etwa 4,42, bei mittlerer 6,44 und bei schneller 10,45 km zurückgelegt, wobei diese Maschinen 25, 35 bezw. 45 PS entwickeln. In der Fahrtleistung sind die drei Maschinen etwa gleich.

In den Kriegsberichten aus Südafrika ist viel von den gepanzerten Strassenlocomotiven erzählt worden. Das sind Maschinen der grössten der drei vorstehend genannten Arten, die mit gewehrschusssicheren Stahlblechen bekleidet sind, wodurch sich ihr Gewicht um etwa $6\frac{1}{2}$ t erhöht. Auch die zugehörigen Lastwagen sind mit solchen Blechen bekleidet. [7742]

Lebensweise des Wisents.

Für alles Alterthümliche hat der Culturmensch eine gewisse Pietät übrig. Seit langem ist dies vor allem den Erzeugnissen menschlicher Thätigkeit zu gute gekommen. In neuerer Zeit aber beginnen auch die Naturschätze für den Menschen einen etwas grösseren Affectionswerth zu gewinnen. Man schützt seltene Thiere und Pflanzen vor der gänzlichen Ausrottung; ja, die Bestrebungen der forstbotanischen Merkbücher, die allmählich für alle Provinzen erscheinen sollen, gehen sogar darauf aus, jedes besonders schöne und ehrwürdige Exemplar vor der Axt zu sichern.

Zu den fast völlig ausgestorbenen Thierformen unserer Heimat gehört der Wisent, der gegenwärtig nur noch im Kaukasus und in den Waldungen von Bjelowesh in Lithauen wild vorkommt. G. von Westberg hat letzthin in den *Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga* eine umfangreiche Publication über die Verbreitung des Wisents erscheinen lassen. Wir entnehmen daraus die folgenden Angaben.

Im Kaukasus wählt der Wisent seinen Standort nahezu ausschliesslich in schattigem, dichtem, von grasreichen Wiesen durchsetztem Hochwalde. Er ändert seinen Aufenthaltsort je nach den Jahreszeiten in horizontaler und verticaler Richtung, meidet aber stets die Nähe menschlicher Ansiedelungen. Nur in dem von urwüchsigem Walde bedeckten Plateau von Saadan, das allmählich aufsteigend sich etwa 2000 m über den Meeresspiegel erhebt und überall von schroffen, gigantischen Felskämmen und Graten umragt ist, soll sich der Wisent das ganze Jahr hindurch aufhalten; doch lebt er auch hier meist nur in kleineren Trupps von fünf bis sechs, selten bis fünfzehn Stück.

Im Sommer bildet der obere Waldgürtel den bevorzugten Standort des Wisents, den er nur verlässt, um zum Zwecke der Aesung auf die oberen Alpenwiesen hinauszutreten. Im Winter zwingen ihn die gewaltigen Schneemassen und die eisigen Winde in die bewaldeten Thäler hinabzusteigen, die ihm besseren Schutz und ausgiebigeren Unterhalt gewähren. An Orten, wo Salzquellen sich finden, zeigen sich die Wisents als regelmässige Besucher, eine Lebensgewohnheit, die von den Jägern vielfach ausgenutzt wird. Rinde der Eberesche und Tanne bilden die Lieblingskost des Wisents, doch nimmt er auch gern Farnkräuter und die Blattstengel vom grossen Huflattich *(Tussilago farfara)*. Daneben verzehrt er Gräser und Kräuter, auch frisst er junge Triebe, Sprosse und grünes Gezweig in reichlichem Maasse. Auch Bartflechten und Moose verschiedener Waldbäume verschmäht er ebensowenig wie gerbsäurehaltige Pflanzentheile. Zum Löschen des Durstes begnügt er sich zur Noth mit trübem Sumpfwasser, wenn klare Bergquellen, die er bevorzugt, sich zu weit von seinem Standorte befinden. Mit grossem Behagen wälzt er sich im Sommer im Moorgrunde, theils um Kühlung zu finden, theils um sich der lästigen Fliegen und Bremsen zu erwehren. Wenngleich ein schwerfälliges Thier, so ist es doch, sobald es gilt, sehr behende und läuft rasch. Der kaukasische Wisent klettert sogar mit grosser Leichtigkeit an steilen Bergwänden empor. Die starken und stämmigen Beine eignen sich dazu sehr gut, um so mehr, als ihre Hufe höher und schmäler sind als beim lithauischen Wisent.

Es gelingt dem Jäger im allgemeinen nicht leicht, sich des Wisents zu bemächtigen. So bemühte sich 1887 nach Einholung der allerhöchsten Genehmigung der dem Jagdsport eifrig ergebene Engländer Littledale vergeblich, einen Wisent zu erlegen. Ebenso wenig Erfolg hatte er im Jahre 1888. Erst 1891 gelang es ihm mit Hilfe des bekannten Wisentjägers Labasan, zwei Thiere zur Strecke zu bringen. Die Schwierigkeit der Wisentjagd ist namentlich durch die ausserordentlich vortreffliche Witterung und durch die Vorsichtigkeit dieser Wildstiere, die ebensogut sehen wie hören können, bedingt. Nur zufällig und unter besonders günstigen Umständen soll es

dem Jäger möglich sein, sich heranzuschleichen. Wird der Wisent aufgeschreckt, so entflieht er sehr weit; oft setzt er seine Flucht etwa 10 km weit fort, wodurch seine Verfolgung namentlich im Gebirge sehr erschwert wird. Trotz seiner immensen Kraft ist er friedfertig, zaghaft und scheu; nie fällt er ohne Veranlassung den Menschen an, sondern ergreift, sobald er ihn wahrgenommen hat, die Flucht. Nur der schwerverwundete Wisent wirft sich zuweilen gegen seinen Bedränger. Auch wird die Wisentkuh zur Setzzeit, die Ende Mai oder Anfang Juni stattfindet, dem Menschen gefährlich, wenn er sich dem Verstecke nähert, das sie zur zeitweiligen Wartung und Pflege des neuen Ankömmlings erwählt hat; in solchem Falle trampelt sie ihren Feind einfach nieder. Von dem tödtlich getroffenen kaukasischen Wisent behauptet Schilder, er brülle laut; von dem lithauischen ist dies bislang nicht beobachtet worden, dieses verhält sich unter allen Umständen lautlos. Zur Brunstzeit, d. h. Ende August und Anfang September, führen die lithauischen Stiere erbitterte Kämpfe um den Besitz der Weibchen; auch ist den Thieren während dieser Periode ein unverkennbarer Moschusgeruch eigen. Beides konnte am kaukasischen Wisent bisher nicht bemerkt werden. Auch scheinen bei dem letzteren die Hörner schwächer, die Beine kürzer, das Haarkleid heller und die Mähne weniger entwickelt zu sein als bei dem lithauischen Verwandten. Auch die Stirnbreite an der Hörnerbasis zeigt einen bemerkenswerthen Unterschied: bei den lithauischen Thieren beträgt sie 35 cm, bei den kaukasischen nur 20 cm.

Wie in Lithauen, so ist auch im Kaukasus der Wisent durch das Gesetz vor willkürlicher Nachstellung geschützt. Zu seiner Erhaltung trägt hier wesentlich der Umstand bei, dass das ganze von ihm bewohnte Gebiet im nordwestlichen Kaukasus vom Grossfürsten Sergius Michailowitsch in Pacht genommen und durch Schutzwachen streng beaufsichtigt ist.

Dr. W. Sch. [7763]

Die Monumentaluhr des Lyoner Bahnhofes zu Paris.

Mit zwei Abbildungen.

Philadelphia konnte sich bisher des Vorzuges erfreuen, in seinem 137 m hohen Thurm des Stadthauses die grösste Uhr der Welt zu besitzen, es wird diesen Rang aber nunmehr an Paris abtreten müssen. Dort soll der 67 m hohe Thurm des neuerrichteten Lyoner Bahnhofgebäudes mit einer Monumentaluhr ausgestattet werden, deren vier Zifferblätter einen äusseren Durchmesser von 8 m haben und die mit ihrer Grösse und sonstigen Ausstattung künstlerisch in die Architektur des Thurmes eingegliedert erscheinen. *La vie scientifique* meint, dieser Thurm, der an den linken Flügel des grossartigen Bahnhofgebäudes angefügt ist,

Abb. 516.



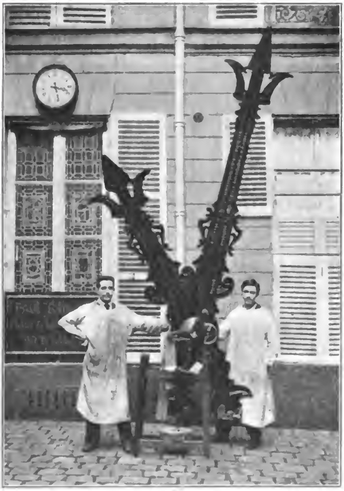
Die Monumentaluhr des Lyoner Bahnhofes zu Paris.

wird diesem Gebäude den Stempel des Originellen aufdrücken.

Ein mit vergoldeter Bronze geschmückter Eisenrahmen theilt jedes Zifferblatt in 96 Felder; innerhalb der Randverzierung sind Felder aus durchscheinendem Glase gebildet, in denen die 0,95 m hohen römischen Stundenziffern aus bemaltem Metall Platz finden. Sie werden sich auf dem hellen Grunde deutlich abheben und auf dem in der Dunkelheit erleuchteten Zifferblatt klar erkennbar sein. Der Minutenzeiger hat eine Gesammtlänge von 4 m und misst von der 6 kg schweren Bronzeachse, auf die er aufgesteckt

ist, bis zur Spitze 3,05 m. Um bei dieser Riesengrösse das Gewicht des Zeigers möglichst zu beschränken, ist er aus Aluminium hergestellt, aber die geringe Festigkeit des Metalles hat es nöthig gemacht, dem Zeiger durch eigenartige Verstrebungen die erforderliche Biegungsfestigkeit zu geben. Er hat einen wetterbeständigen Anstrich erhalten. Das Aluminiumgewicht des Zeigers beträgt 15,2 kg. Um die Drehkraft des den Zeiger bewegenden Triebwerkes in allen Zeigerstellungen gleichmässig in Anspruch zu nehmen,

Abb. 527.



Die Zeiger der Monumentaluhr des Lyoner Bahnhofes zu Paris.

ist der Zeiger durch Anbringung eines Bleigewichtes von 17 kg an seinem kurzen Arme ausbalancirt worden. Der Stundenzeiger hat eine ganze Länge von 2,9 m und misst von der Mitte seiner Achse bis zur Spitze 1,95 m; er wiegt 9 kg, die ihn tragende Bronzeachse 6,2 kg, sein Gegengewicht zum Ausbalanciren 8,1 kg.

Die von der Firma Paul Garnier erbaute Uhr erhält elektrischen Antrieb durch ein von der Firma für diesen Zweck entworfenes elektromagnetisches Triebwerk. Ein derartiges Triebwerk ist nichts Neues, da schon eine ganze Anzahl solcher Constructionen bekannt sind, die alle den Zweck haben, die Zeiger mehrerer Zifferblätter auf elektromagnetischem Wege gleichzeitig zu bewegen; eine der ältesten Constructionen ist die elektrische Uhr von Siemens & Halske. Alle gehen davon aus, den Gang einer gewöhnlichen Normaluhr vermittelst elektromagnetischer Vorrichtungen auf eine Anzahl Zifferblättar zu übertragen. Sie vertheilen den elektrischen Strom auf die Empfänger, deren für jedes Zifferblatt einer erforderlich ist. Der Empfänger ist so zu sagen der Elektromotor, der das Räderwerk in Betrieb setzt, welches die Zeiger dreht.

Die Normaluhr oder der Vertheilungsregulator für die grosse Pariser Uhr befindet sich in einem Zimmer des oberen Stockwerks des Bahnhofgebäudes; den elektrischen Strom liefert eine Sammlerbatterie, die an die Lichtleitung des Bahnhofs angeschlossen ist. Die elektromagnetischen Empfänger sind in 5 m langen schmalen Blechkästen eingeschlossen, in denen die von ihnen gedrehte Transmissionswelle liegt, die das von einem Blechcylinder von 0,50 m Durchmesser umhüllte Zeigerwerk dreht. Alle 20 Secunden erhalten die Empfänger Strom von der Normaluhr, die den Minutenzeiger jedes Zifferblattes stossweise um $^1/_3$ Minute vorwärts bewegen, wobei die Spitze des grossen Zeigers jedesmal einen Weg von 106 mm zurücklegt.

Die Zifferblätter sind bei ihrer Grösse und Höhenlage weithin sichtbar und selbst die Stellung der Zeiger wird schon aus grosser Ferne erkennbar sein. Nachts wird das Zifferblatt durch 12 hinter demselben aufgehängte elektrische Bogenlampen erhellt, deren Licht von Scheinwerfern auf die Felder geworfen wird, in denen die Stundenzahlen angebracht sind. [7753]

Die dunklen Rinden der Wüstengesteine.

Schon lange ist es den Mineralogen bekannt, dass fast alle Gesteine tropischer Wüsten mit einer gelben, braunen oder schwarzen Rinde überzogen sind. Bekannt ist ferner, dass die Bildung dieser Rinden meist in den Vertiefungen der Steine beginnt. So ist z. B. an einem Feuersteine beobachtet worden, dass die Schwärzung in den feinen Narben des splitterigen Bruches einsetzt und sich von da aus über den ganzen Stein verbreitet. Ueber die Entstehung dieser Rinden gingen die Meinungen der Mineralogen jedoch noch weit aus einander. Neuerdings versucht in der *Jenaischen Zeitschrift* G. Linck eine neue Erklärung zu geben. Er ist der Ansicht, dass die Rinden eine Neubildung von Mineralstoffen vorstellen, die in ihrem chemischen Be-

stande wesentlich von dem des bedeckten Gesteines abweichen. Den elementaren Bestandtheilen nach handelt es sich um Bildungen, die im wesentlichen aus wechselnden Mengen von Mangansuperoxyd und Eisenhydrooxyd bestehen und daneben noch einen schwankenden Gehalt an Kieselsäure, Thonerde, Phosphorsäure u. s. w. besitzen. Die Rinden können nur entstehen, wenn eine Umsetzung der vorhandenen Stoffe stattfindet. Für das Zustandekommen einer solchen Umsetzung kann aber, da ein Uebergang der betreffenden Stoffe in den flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand ausgeschlossen ist, nur das Wasser als lösendes Agens in Betracht kommen. Die Form, in der das Wasser an die Wüstengesteine gelangt, ist aber die des Taues, der wegen seines hohen Kohlensäuregehaltes eine starke Reaktionsfähigkeit auf das Gestein oder den das Gestein bedeckenden Staub ausübt. Die Möglichkeit einer schnellen Oxydation wird ferner durch die Anwesenheit gewisser Elektrolyte ausserordentlich stark gesteigert. Zu diesen Elektrolyten, die in der Wüstenluft vorhanden sind, gehört das salpetersaure Ammoniak und das Chlornatrium, deren verdünnte Lösungen auf kohlensaures Eisenoxydul eine geradezu rapide Oxydationswirkung ausüben. Beschleunigt und verstärkt wird diese Oxydationswirkung endlich durch die Wärme der tropischen Sonne; auch wird durch sie die Bildung wasserreicherer Zersetzungsproducte verhindert. Somit wäre also die Rinde der Wüstengesteine das Product der chemischen Verwitterung unter den besonderen Verhältnissen des tropischen Wüstenklimas. Linck wirft nun noch die Frage auf, warum in den tropischen Savannen und Savannenwäldern keine Spur derartiger Rinden zu treffen ist, obgleich es auch hier an salzreichen Gegenden nicht fehlt, und sieht als Ursache des Fehlens der Gesteinsrinden die Häufigkeit der Regengüsse an, die die Producte der chemischen Verwitterung entweder oberflächlich wegspülen oder mit dem Wasser in die Tiefe einführen. Bildet sich in der trockenen Jahreszeit wirklich ein dünner Ueberzug auf einem Gestein, so wird er zur Regenzeit der Wirkung der tropischen Regengüsse wieder zum Opfer fallen. Aber die Bildung solcher Rinden dauert meist lange, sehr lange. So zeigen zwar die Kalksteine mit altägyptischen Meisselhieben bereits eine leichte Bräunung, aber an den Graniten der Pyramiden ist noch keine Spur einer Rinde zu entdecken.

Dr. W. Sch. [7766]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn Nachts die strahlenden Sonnen des fernen Raumes als Myriaden winziger kleiner Lichtpünktchen am tiefdunklen Azur des Firmaments erscheinen, so blickt wohl Jedermann mit einer gewissen Andacht zu diesem auch in seiner Alltäglichkeit majestätischen Schauspiel empor. Sind doch diese gewaltigen, glühenden Weltkörper der Urquell des Lebens, welches vielleicht auf anderen Welten mannigfaltigere und vollendetere Formen und Varietäten aufzuweisen vermag, als auf der von Mutter Sonne beschienenen Erde. Von diesen Geheimnissen des Alls, welche der Naturphilosoph nur ahnt, wissen wir aber so gut wie gar nichts. Die Gestirne des Himmels erschienen uns von jeher als ein Symbol der Ewigkeit, welches von Anbeginn aller Zeiten Ehrfurcht gebietend über unseren Häuptern schwebte. Die primitiven Völker der Urzeit haben ihnen Altäre geweiht und auch das klassische Alterthum hat in ihnen ihre Gottheiten verehrt, während das gegenwärtige Zeitalter von edlem Forschungstriebe beseelt, ihre wahre Natur und Beschaffenheit zu ergründen sucht.

Und gerade deshalb erregte eine plötzliche Veränderung der Sternenwelt in allen Zeiten grosses Befremden. Die merkwürdigste dieser Veränderungen bildet aber ohne Zweifel das Aufleuchten eines neuen Sternes. Zu den allbekannten Sternen des nächtlichen Himmels, die anscheinend seit aller Ewigkeit in ihren gewohnten Bahnen wandeln, gesellt sich urplötzlich, hell aufleuchtend, ein neuer, der bis dahin von Niemandem gesehen wurde. Ein Feuerbrand am Himmel, eine neue Schöpfung oder sonst so etwas. Jedenfalls stehen wir vor einem Räthsel, das noch der Enthüllung harrt. Später nimmt die Leuchtkraft des neuen Sternes wieder ab. Entweder verschwindet er dann ganz oder wird zu einem Nebelfleck. Man möchte fast an eine geheimnissvolle Katastrophe denken, doch wer vermag dies zu glauben? Die heutige Wissenschaft ist den Katastrophenlehren entschieden abhold. Mit der Katastrophentheorie der Erdgeschichte wurde schon längst aufgeräumt und der schon oft befürchtete Zusammenstoss der Erde mit einem anderen Weltkörper an die äusserste Grenze der Wahrscheinlichkeit gerückt. Und dennoch ist es nicht unmöglich, dass es, wie auf der weiten Fläche des Oceans, auch im endlosen Weltraume Katastrophen giebt, von deren Dimensionen wir uns nicht einmal eine Vorstellung machen können.

Bis jetzt sind in historischen Zeiten etwa dreissig neue Sterne gesehen worden, spectroskopisch wurden sie aber erst seit 1866 beobachtet, wozu 1892 noch die Photographie hinzutrat. Weitere Vervollkommnungen der Beobachtungsinstrumente erlaubten es, dass der in diesem Jahre erschienene neue Stern, die „Nova Persei“ mit einer Gründlichkeit studirt werden konnte, wie kein anderer zuvor.

Die „Nova Persei“ wurde nicht, wie irrthümlich verlautete, von Anderson in Edinburg, sondern von Andreas Borissak in Kiew zuerst gesehen. Derselbe, ein sechzehnjähriger Gymnasiast, der mittelst eines kleinen Fernrohres den Himmel täglich durchsucht, bemerkte den Stern am 21. Februar d. J. bereits einige Minuten vor 8 Uhr. Früher war dieser Stern, der plötzlich die hellsten Sterne, wie Rigel, Arcturus und Capella überstrahlte, sicherlich nicht sichtbar, wenn nicht als Stern 13. Grösse, denn auf einer Photographie der Perseus-Gegend vom 19. Februar kommt er nicht vor.

Das Licht der Nova wurde bereits im Februar merklich schwächer. In der ersten Hälfte des Monats April schwankte ihre Helligkeit zwischen vierter und fünfter Grösse, welche Beobachtung auch von Anderen bestätigt wurde. Im Monat Mai wurde die Helligkeit noch geringer, sank sogar unter siebente Grösse und voraussichtlich wird nach einigen Monaten von dem leuchtenden Gestirn, welches bei seinem Erscheinen sogar mit Jupiter wetteiferte, nichts mehr übrig bleiben als ein schwacher Nebelfleck.

Das Spectrum der Nowa weist breite, sowohl dunkle als auch lichte Linien auf, die nach beiden Richtungen hin verschoben erscheinen. Im ganzen ist es mit dem Spectrum der „Nova Auripae“ vom Jahre 1892 beinahe identisch und hat gegenwärtig bereits den Charakter eines Nebelfleck-Spectrums angenommen.

Professor Huggins, der die Nova des Jahres 1866 spectroskopisch untersuchte, fand auch bereits sowohl dunkle als auch helle Linien. Er schrieb das plötzliche Aufleuchten einer gewaltigen Wasserstoff-Eruption zu, die auf jener fernen Welt stattgefunden haben soll. Auch auf unserer Sonne werden, wie wir wissen, glühende Wasserstoffgase in gewaltige Höhen, manchmal sogar bis zu 500000 km, emporgeschleudert. Diesen Vorgang müssen wir uns nun auf einer wegen ihrer grossen Entfernung unsichtbaren Sonne vorstellen, auf welcher in Folge irgend einer Ursache — sei es durch die Anziehungskraft eines vorüberziehenden Weltkörpers — eine derartige gewaltige Eruption stattfindet, welche die gewöhnliche Leuchtkraft jener Sonne ins 20000-fache, ja noch mehr, zu steigern vermag.

Nach Professor Birkeland giebt es dunkle Sonnen, die von Zeit zu Zeit wieder aufleuchten. Auch die diesjährige „Nova“ wäre eine solche. Wenn ein Stern in Folge Abkühlung aufhört zu leuchten, wird der heisse Kern des Inneren fortwährend bestrebt sein, die äussere Kruste zu durchbrechen. Gelingt ihm dies, so erfolgt eine ungeheure Katastrophe. Die ausgebrochene Materie befindet sich in erhitztem, folglich auch leuchtendem Zustande, so dass der Stern wieder für einige Zeit zu leuchten beginnt.

In diesem Falle hätten wir es nur mit einem Weltkörper zu thun, mit einem Weltkörper, dessen Oberfläche der Schauplatz gewaltiger vulcanischer Eruptionen ist. Nun aber zeigt das Spectrum der neuen Sterne mit seinen deplacirten Linien und breiten verwachsenen Bändern, dass es sich um zwei Weltkörper handeln müsse, die mit rasender Geschwindigkeit einander entgegeneilen.

Einerlei, ob der eine Weltkörper eine feste Kugel ist, die durch eine kosmische Wolke eilt, um die Partikelchen derselben zu erhitzen (Seeliger) oder ob zwei feste Körper, Planeten oder dunkle Sonnen an einander prallen, eine furchtbare Weltenkatastrophe herbeiführend (Vogel), so viel steht fest, dass nach dem bekannten Doppler-Fizeauschen Principe, die Hypothese vom einzigen Weltkörper, der von selbst leuchtend wird, nicht bestehen kann, trotzdem die anderen Hypothesen, die ich erwähnte, auch manches, wie z. B. die merkwürdigen Fluctuationen des Lichtes der neuen Sterne, deren definitive Umwandlung in einen Nebelfleck, auch nicht recht erklären können.

Ist aber auch das Doppler-Fizeausche Princip unter allen Umständen anwendbar?

Es scheint nicht so zu sein. Die physikalischen Experimente von Humphreys und Mohler haben gezeigt, dass bei wachsendem Drucke das Spectrum eines Gases nach dem rothen Ende zu deplacirt erscheint und zwar im geraden Verhältnisse mit der Grösse des Druckes. Dieselbe Verrückung der Spectrallinien bedeutet aber nach dem Dopplerschen Principe die Entfernung der betreffenden Lichtquelle.

Welche Erklärung ist nun betreffs der neuen Sterne die richtige? Handelt es sich um Annäherung oder Entfernung zweier Weltkörper, oder einfach um elektrische Wirkungen inmitten eines unter hohem Drucke befindlichen Gases, wie Wilsing behauptet? In welchem Falle bedeutet eine Verschiebung der Spectrallinien eine Bewegung, in welchem Falle eine Druckerscheinung? All dies sind Fragen, welche von den Huggins, Janssen und Vogel der kommenden Zeit dereinst beantwortet werden.

Bis dahin herrscht noch Dunkel. Immerhin bleibt jedoch das Spectroskop ein wunderbares Instrument, welches manche Geheimnisse des Alls zu erforschen vermag, ein Zauberinstrument, wie es sich unsere Vorfahren nicht einmal erträumt haben konnten. OTTO HOFFMANN. [7762]

* * *

Die Entdeckung eines neuen Hufthieres, welches noch dazu einer in Europa schon im Tertiär ausgestorbenen Gattung *(Helladotherium)* angehören soll, nimmt immer greifbarere Formen an. Sir Henry Stanley hatte zum ersten Male die Kunde von diesem grossen, noch unbeschriebenen Hufthiere auf seinem letzten zur Befreiung Emin Paschas unternommenen Afrikazuge vernommen. Die Zwerge im Urwald Semliki hatten ihm von einem Okapi genannten Thiere berichtet, welches wie ein Pferd gestaltet, wie ein Zebra gestreift sei und dabei an eine Giraffe erinnere. Sir Harry Johnston, der vor Jahresfrist als Verwalter nach Centralafrika ging, wurde von Stanley aufgefordert, an der Grenze des Congostaates nach dem Okapi zu forschen und erfuhr auch von belgischen Offizieren, dass dort ein solches Thier wegen seines Fleisches und bunten Felles von den Eingeborenen gejagt werde, aber weder ihm selbst noch den anderen Europäern war das Thier jemals zu Gesicht gekommen. Es wurde als ochsenähnlicher Wiederkäuer mit gespaltenen Hufen beschrieben, doch erinnere der Schädel an den eines Tapirs, der Nacken an das Pferd, die langen mit feinhaarigen Fransen besetzten Ohren an den Esel und der Widerrist stehe höher als das Hintertheil, welches zebraartig gestreift und mit einem Giraffenschweif verziert sei. Bisher sind nur ein paar Hautstreifen nach England gekommen, aber die Zoologen haben das Thier bereits nach jener Beschreibung *Helladotherium Johnstoni* getauft und betrachten es als einen Gattungsgenossen des Hellasthieres, einer Art Urgiraffe, deren Reste A. Gaudry im Obermiocän von Pikermi (Griechenland) entdeckt hat. Neuerdings hat Johnston von einem Beamten des Congostaates, dem schwedischen Offizier K. Erikson, Commandanten des Grenzfort Mbeni, eine vollständige Haut und ausserdem zwei Schädel erworben, deren Ankunft in England von Seiten der Zoologen mit grosser Ungeduld entgegengesehen wird. Das alte römische Sprichwort: *Semper aliquid novi ex Africa!* hätte sich damit wieder einmal bestätigt. [7738]

* * *

Der englische Schnelldampfer „Celtic“. Auf der Werft von Harland & Wolff in Belfast ist am 4. April 1901 das gegenwärtig grösste Schiff der Welt, der Doppelschraubendampfer *Celtic* der White-Star-Linie vom Stapel gelaufen. Er ist 213,3 m lang, 22,8 m breit und hat 14,9 m Raumtiefe, wird demnach zwar vom Schwesterschiff *Oceanic* an Länge noch um 1,5 m übertroffen, geht aber mit seinen 20 880 Registertonnen Bruttoraumgehalt weit über den *Oceanic*, der nur 17 274 Registertonnen besitzt. Die Wasserverdrängung des *Celtic* wird bei 11,12 m Tiefgang 36 700 t betragen, damit lässt er den *Great Eastern*, der nur 32 160 t Wasser verdrängte, vollends aber die grössten modernen Schlachtschiffe mit ihren 15 000 t weit hinter sich zurück. Aber auch die *Deutschland*, das grösste Schiff ausserhalb Englands, bleibt mit ihren 16 502 Registertonnen um 4378 t hinter dem *Celtic* an Raumgehalt zurück, worauf die Engländer, nach den Aeusserungen ihrer Presse zu urtheilen, nicht wenig stolz zu sein scheinen. Der beim Vulcan, Stettin, noch im Bau begriffene Schnelldampfer

Kronprinz Wilhelm des Norddeutschen Lloyd wird sogar nur 14 800 Registertonnen Brutto haben und voll beladen 21 280 t Wasser verdrängen, gegenüber den 36 700 t des *Celtic*. Aber in einem Punkte bleiben die grossen deutschen Schnelldampfer den englischen, auch dem *Celtic*, unerreichbar: in der Fahrgeschwindigkeit. *Celtic* erhält zwei viercylindrige Maschinen, die zusammen 14 000 PS entwickeln und dem Schiff voraussichtlich 16 bis 17 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben werden, während die *Deutschland* der Hamburger Packetfahrt-Gesellschaft ihre Reisen nach und von Amerika mit 23,36 Knoten mittlerer Geschwindigkeit zurückgelegt hat; hinter dieser Geschwindigkeit bleibt *Kaiser Wilhelm der Grosse* nur wenig zurück und eine ähnliche Schnelligkeit wird auch der *Kronprinz Wilhelm* erreichen, dessen Maschinen 30 000 PS leisten sollen. Vergeblich hat die englische Presse das Ehrgefühl der englischen Rheeder angerufen, den Wettbewerb mit den deutschen Schnelldampfern aufzunehmen und zu zeigen, dass die englischen Werften ebenso schnelle Schiffe bauen, die Rheeder ebenso kostspielige Schiffe bezahlen können und wirthschaftlich nutzbar zu machen verstehen und seine Seeleute ebensogut solche schnellen Dampfer zu führen vermögen, als es in Deutschland geschieht. Als diese Mahnungen erfolglos blieben, wie auch der *Celtic* zeigt, hat man sich an den Patriotismus der Engländer gewendet, indem man auf den hohen Werth, den die deutschen Schnelldampfer, die mit Rücksicht auf die Verwendung im Kriege als Kreuzer gebaut worden sind, für den Aufklärungs- und Kaperdienst haben, sowie darauf hinwies, dass England kein Schiff habe, das diese schnellen Kreuzer einholen und keinen Handelsdampfer besitze, der ihnen entrinnen könne. Die englische Fachschrift *Engineering* hat berechnet, dass England jetzt 10, Deutschland 9 Handelsdampfer über 12 000 t besitzt, Amerika zwei dergleichen in Bau genommen habe; Handelsdampfer über 10 000 t besitzen England 22, Deutschland 19, Nordamerika 4, Frankreich und Holland je 2. [7713]

* * *

Der Wald und die Quellen. Seit einer Reihe von Jahren hat Oberforstrath K. von Fischbach in Sigmaringen auf die wesentliche Förderung der Quellenbildung und -Speisung durch das verwesende Wurzelgewebe der Waldbäume hingewiesen, die bei keiner anderen Benutzungsart des Bodens eintritt. Gleichwohl haben seine Studien und Veröffentlichungen, die bis zum Jahre 1889 (im *Centralblatt des gesammten Forstwesens*) zurückgehen, nicht die verdiente Beachtung gefunden, und Fischbach wendet sich in einer neueren Darlegung an weitere Kreise. Die unterirdischen Theile des Baumes sind zwar unseren Blicken verborgen, aber Jedermann weiss, dass die Wurzeln oft sehr tiefe Bodenschichten mit ihren Haupt- und Nebenästen durchdringen, um in der Tiefe Wasser zu suchen. Stirbt nun der Baum ab oder wird er gefällt, so verwesen die Wurzeln, und in den dadurch entstehenden Kanälen finden die Meteorwasser Zutritt in weit grössere Tiefen als sonst. Es löst sich dabei zuerst die Rinde der Wurzeläste, dann das Holz und die Gefässbündel, und zuletzt bleiben Kanäle, die oft sehr wenig durchlässige Schichten der Oberfläche durchbrechen und ein Kanalnetz nach der Tiefe eröffnen. Zwar schliessen sich manche dieser Röhren allmählich wieder, aber da in jedem Walde der Bestand sich theils von selbst, theils durch Ausholzung lichtet, so entstehen immer neue Kanäle, da die Wurzeln der abgestorbenen oder gefällten Bäume sehr bald verrotten.

Damit hängt offenbar der Schutz zusammen, welchen der Wald in Gebirgsländern gegen Ueberschwemmung gewährt. Früher schrieb man diese längst anerkannte Wirkung meist ausschliesslich den Moos- und Flechtenpolstern des Waldbodens zu, welche Schnee- und Regenwasser wie ein Schwamm aufsaugen und das schnelle Abfliessen nach den Thälern verhindern sollten. Genauere Ueberlegung zeigt aber, dass diese Polster doch sehr schnell bei einem ausgiebigen Regen mit Feuchtigkeit getränkt sein werden und den Ueberfluss bei einem anhaltenden Regen unmöglich zurückhalten könnten, wenn der Waldboden nicht an sich sehr porös und wohlvorbereitet wäre, eine bedeutende Feuchtigkeitsmenge aufzunehmen. Nach der Fischbachschen Anschauung ist aber der Unterboden des Waldes durch die Wurzelkanäle wie ein Schwamm durchlöchert und kann bedeutende Wassermengen aufnehmen, um sie allmählich dem Grundwasser oder den Quellen zuzuführen. Die Erfahrung, dass Gebirgswälder die Ueberschwemmungen verhüten und einen allmählichen Abfluss der meteorischen Wasser bewirken, wird in dieser Anschauung also leichter verständlich, als in der älteren. E. K. [7735]

* * *

Das kleine Gehirn der Insektenfresser. Schon im allgemeinen haben die Insektenfresser kleine glatte Gehirne, aber wohl bei keinem von ihnen ist das Denkorgan im Verhältniss zur Grösse des Schädels so winzig wie beim Tanrek oder Borstenigel von Madagascar (*Centetes ecaudatus*). Bei einem kürzlich im Londoner Zoologischen Garten verendeten, Walter Rothschild gehörigen Exemplare fand Beddard das Gehirn nur 28 mm lang, wovon 8 mm allein auf die enorm entwickelten Riechlappen kamen, während der Schädel an seiner Basis ohne Hinzurechnung des hervorspringenden Hinterhauptstheils 96 mm Länge zeigte. Die Breite des Gehirns betrug 16 mm, die des Schädels in der betreffenden Gegend 28—40 mm. Diese Kleinheit des Gehirns erinnert an diejenige der ältesten Hufthiere, wie z. B. *Coryphodon* und eine wirkliche Aehnlichkeit wird durch die Kleinheit der Grosshirn-Hemisphären und durch das vollkommene Freiliegen der *Corpora quadrigemina* hervorgebracht. Auch das weite Hervortreten der Riechlappen, wie es sich weniger bei Säugern, als bei niederen Wirbelthieren, namentlich bei den Fischen zeigt, ist eine auf Vorwalten der niederen Sinne deutende primitive Bildung. Sicherlich darf man in diesen Thieren Ueberreste der ältesten placentalen Säuger vermuthen. [7684]

* * *

Die singende und sprechende Bogenlampe beruht auf einer Beobachtung von Dr. Simon in Frankfurt a. M., die darin bestand, dass eine Bogenlampe das Knattern eines Inductionsapparates wiedergab, dessen Leitung derjenigen der Lampe benachbart verlief. Dies führte zu dem Gedanken, statt des Inductors die Ströme eines Mikrophons, gegen welches gesprochen oder gesungen wurde, auf den Stromkreis der Bogenlampe wirken zu lassen, und siehe da, dieselbe sang, pfiff und sprach mit so lauter Stimme, dass sie in grossen Sälen überall zu vernehmen ist. Die Erscheinung erklärt sich aus den Stromschwankungen, welche der Wechselstrom des Inductors in dem Gleichstrom der Lampe erzeugt, wodurch Temperaturschwingungen im Lichtbogen hervorgerufen werden, die sich in Schallschwingungen der Luft umsetzen.

Allerlei Anwendungen des neuen Principes werden nicht ausbleiben. Der englische Physiker Ayrton hofft, man werde damit von einer Centralstation aus Concerte verbreiten, oder einen Stadtmusikanten anstellen, der bei

patriotischen Festen nationale Weisen auf den Strassenlaternen spielt; es könne vielleicht so zu einem Seitenstück zu den „zusammensingenden Morgensternen“ auf Erden kommen. Aber auch als Lauscherin kann, wie Simon zeigt, die akustische Bogenflamme abgerichtet werden. Denn durch besondere elektrische Abgleichungen im Stromkreis der Lampe kann man letztere veranlassen, ihrerseits Töne aufzunehmen, zu verbreiten und diese in beliebiger Stärke wiederzugeben.

Eine dritte und vielleicht die wichtigste Anwendungsart würde die zu einer Telephonie ohne Draht sein. Werden die Strahlen einer solchen Bogenlampe auf eine Selenzelle geleitet, die bekanntlich die Eigenschaft besitzt, unter dem Einfluss der Bestrahlung ihren elektrischen Widerstand zu ändern, so können die akustisch erregten Lichtschwingungen der Bogenlampe in Widerstandsschwingungen der Selenzelle und diese in akustische Schwingungen zurückverwandelt werden, wenn in den Stromkreis der Selenzelle ein Telephon oder Mikrophon eingeschoben wird. Kleine Versuche dieser Art mit Entfernungen von etwa 10 m gelangen vollkommen und konnten unter andern im Berliner elektrotechnischen Verein vorgeführt werden. Graham Bell hatte in anderer Anordnung schon 1880 eine Telephonie ohne Draht bis auf Entfernungen von 250 m erreicht, Dr. Simon hofft aber mit seiner Methode noch weiter zu kommen und unter anderen eine für Schiffahrtszwecke werthvolle drahtlose Telephonie zu erreichen. E. K. [7732]

BÜCHERSCHAU.

Professor Raphael Dubois. *Leçons de physiologie expérimentale.* Avec la collaboration de Edmond Couvreur. gr. 8°. (VI, 381 pages avec 303 gravures.) Paris, 3 rue Racine, Georges Carré et C. Naud, Éditeurs. Preis 14 Frcs.

Der ausgezeichnete Physiologe, dessen Arbeiten die Wissenschaft so vielfach bereichert haben — wir erinnern nur an seine im *Prometheus* ausführlich wiedergegebenen Untersuchungen über die Leuchtthiere — giebt in diesem mit seinem Schüler und Mitarbeiter Couvreur gemeinsam bearbeiteten Buche eine ausführliche, mit zahlreichen Abbildungen erläuterte Darstellung der Beobachtungsmethoden, Messungen, Handgriffe und Instrumente des physiologischen Laboratoriums. Diese genaue Unterweisung in der Technik der Beobachtung verfolgt nicht bloss den Zweck, jeden Studirenden in den Stand zu setzen, nach diesen Aufzeichnungen selbständig zu arbeiten, sondern es will ihn von der Nothwendigkeit, die Zurüstungen und Vorrichtungen zu beachten, frei machen, damit er im Studiensaal seine Aufmerksamkeit lediglich der Beobachtung der Erscheinungen widmen kann, ohne durch Nachschreiben dieselbe abzulenken. Dem deutschen Physiologen wird das Werk besonders werthvoll dadurch, dass er hier eine genaue Darstellung der französischen Methoden, Beobachtungs- und Messungsinstrumente findet, die ja vielfach vorbildlich gerade für das physiologische Studium geworden sind. Wir dürfen in dieser Beziehung nur an die bahnbrechenden Versuche und Methoden von Magendie, Claude Bernhard, Pasteur, Paul Bert, de Marey, d'Arsonval und vieler Anderen erinnern. Nicht wenige der neuen Instrumente und Methoden sind auch von dem Verfasser selbst erdacht, verbessert und ausgebildet worden. Die Abbildungen sind vortrefflich, die anatomischen in mehreren Farben gedruckt.

Ernst Krause. [7790]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bock, Otto, Ziegelei-Ing. *Die Ziegelfabrikation.* Ein Handbuch, umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln, sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien. Neunte gänzlich neu bearbeitete Auflage. Mit 353 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8°. (X, 396 S.) Leipzig, Bernh. Friedr. Voigt. Preis 10,50 M.

Thompson, Dr. Silvanus P., Prof. *Faraday und die Englische Schule der Elektriker.* Vortrag, in dem Urania-Theater am 9. Januar 1901 gehalten. Lex.-8°. (43 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 1,50 M.

Goldschmidt, Dr. Victor, Prof. *Ueber Harmonie und Complication.* Mit 28 i. d. Text gedr. Figuren. Lex.-8°. (V. 136 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 4 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Gegen die in der Rundschau in Nr. 608 von Schiller-Tietz ausgesprochene Ansicht, dass die Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle mit Spätfrösten, insbesondere im Mai und Juni bis in den Juli und August hinein der zunehmenden Begrünung und Beschattung des Bodens zuzuschreiben seien, d. h. dem Ersatz der ursprünglichen Waldvegetationsdecke durch Wiesen und Felder, möchte ich einige Bedenken äussern.

Trüge die zunehmende Begrünung des Bodens die Schuld, so müssten die Prärien der Vereinigten Staaten und alle die dortigen Ländereien, die bei erschreckender Waldverwüstung unter den Pflug genommen werden, die Heimat von stereotypen Kälterückfällen sein. Das ist aber durchaus nicht der Fall.

Dagegen giebt es im südlichen Chile, das vom 36. Grad an noch recht dicht bewaldet ist und am Meere liegt, Kälterückfälle meist um den 1. November herum, entsprechend unserem 1. Mai. Deshalb nennen die Landleute, denen dabei die Bohnen-, Kartoffel- und Maisfelder ruinirt werden, den Frost „Aller Teufel“, der in der Nacht der „Aller Heiligen“ zuweilen kommt. An der Magelhaensstrasse, die doch sehr, sehr wasser- und waldreich ist, giebt es sogar noch verderblichste Nachtfröste im Hochsommermonat Januar. Die verhältnissmässig verschwindenden Culturflecken in Chile können also nicht die Ursache der Kälterückfälle sein; zudem bilden die sehr bedeutenden Flächen ohne Wald in den Vereinigten Staaten keinen Grund für den Eintritt von Maifrösten; solche müssen daher drüben wie hier eine andere Ursache haben, weil es reichlichst mit Urwald bestandene Territorien giebt, die an plötzlichen Erkaltungen leiden, wogegen unermessliche waldleere aber begrünte Flächen sie nicht kennen.

Auf Wald und Blössen, wie es Schiller-Tietz thut, können sie hiernach nicht zurückgeführt werden.

Schliesslich ist hier zu bemerken, dass die äquatorialen Wärmegürtel in historischen Zeiten polwärts gewandert sind, das milder gewordene Klima von Centraleuropa, das heute den Bosporus nicht mehr zufrieren lässt, sicherlich mit der Entwaldung der Mittelmeerregionen nichts oder wenigstens nicht viel zu thun hat. Im südlichen Afrika geht die analoge Wanderung vor sich ohne Veränderung des Waldbestandes! Auch die Höhe der atmosphärischen Niederschläge ändert sich fast gar nicht, wohl aber ihre Häufigkeit mit der Entwaldung. [7750]

Dr. Carl Ochsenius



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 613. Jahrg. XII. 41. 1901.

Die Seelöwenfrage in Californien.

Mit einer Abbildung.

Für die amerikanischen Naturfreunde aus Nah und Fern galten sonst die Seelöwen der californischen Küste für eine der grössten Sehenswürdigkeiten und Reize des dortigen Badelebens. Nahe bei San Francisco, südlich von dem in den stillen Ocean hinausragenden Cap Lobos-Point liegen die Seelöwen-Klippen *(Seal-rocks)*, auf denen sich sonst Hunderte mächtiger Seelöwen sonnten und behaglich ihres Daseins freuten, weil sie wussten, dass sie von dem Menschenvolk drüben niemals gestört wurden und nicht gestört werden durften, da sie eben einen der Hauptanziehungspunkte des Seelöwen-Bades bildeten. Das Vergnügungs-Local Klippenhaus *(Cliffhouse)* bildet die bevorzugte „Fremdenloge“ für diese eigenthümlichen Schauspiele. Als sehr verständige Thiere, wie die Seesäuger dies meist sind, hatten sie das bald heraus, dass man mit Wohlwollen ihr Treiben beschaute und fürchteten sich nicht im mindesten vor den auf sie gerichteten Operngläsern und Fernrohren.

Vor drei Jahren erlitt dieses gute Einvernehmen der Californier und ihrer Seelöwen eine schwere Trübung. Die Küstenfischer beklagten sich, dass die Seegründe immer ärmer würden und dass vor allem der Seelachs immer sparsamer gefangen würde und maassen die Hauptschuld der Zärtlichkeit bei, mit welcher an diesen Küsten die Seelöwen, die sie als die fürchterlichsten Fischräuber beschuldigten, gehätschelt würden. Das Californische Fischerei-Amt ordnete darauf, wie es scheint, ohne genauere Untersuchung, ob diese Klage berechtigt sei oder nicht, an, dass einer weiteren Vermehrung dieser Schmarotzer am National-Vermögen Grenzen gezogen werden müssten. Es begann nun ein wildes Schlachten und Morden unter den bisher so bevorzugten californischen Seelöwen, bis die Regierung der Vereinigten Staaten darauf aufmerksam wurde und Aufklärung verlangte. In einem vom 3. Juni 1899 datirten Schreiben an den Sekretär des Schatzamts Lyman J. Gage erklärte nun der Präsident des Fischerei-Amts Alexander T. Vogelsang, wie wir *Science* entnehmen, es sei durchaus nicht die Absicht, den californischen Seelöwen ganz auszurotten, sondern man wolle nur 10 000 Stück von dem auf 30 000 geschätzten Seelöwen-Bestande vertilgen. Kenner versichern aber, dass die letztere Schätzung bedeutend übertrieben sei, und dass, lange bevor man den letzten der auf die Proscriptionsliste gesetzten Zehntausend getödtet haben würde, kein Exemplar dieser interessanten Thierart mehr am Leben sein würde. Inzwischen war frisch darauf los geschossen und geschlachtet worden,

und die Fischerei-Commission hatte sich bitter beklagt, dass die zu der Leuchtthurm-Insel gehörigen Klippen noch als Freistätten für die gehetzten Thiere behandelt wurden, auf denen die Behörden den Schlachtgelüsten energischen Widerstand leisteten.

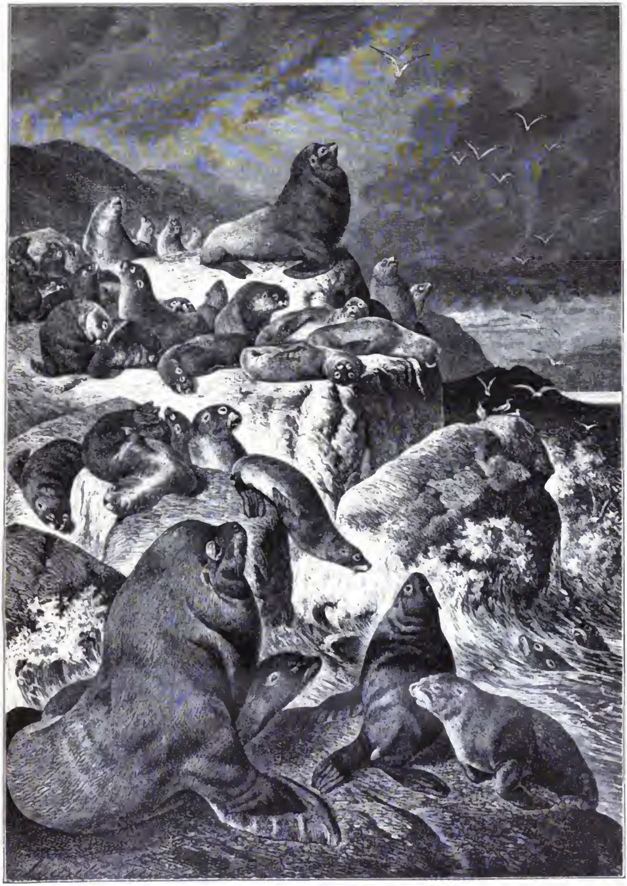
Nunmehr kam ein ärgerliches Nachspiel für das Fischerei-Amt, welches in den Feststellungen mehrerer angesehener Zoologen besteht, nach denen die Behauptungen der Fischer, dass die Seelöwen hauptsächlich von Lachs und anderen edlen Fischen leben sollten, als vollkommen unbegründet erwiesen wurden. Schon vor einigen Jahren, als die Klagen und die Jagd auf die Seelöwen eben begonnen hatten, nahm Professor C. Hart Merriam Veranlassung, den Mageninhalt einer grossen Anzahl dieser Thiere zu untersuchen und fand zu seiner Ueberraschung, dass der grösste Theil des Mageninhaltes aus Hunderten von Schnäbeln und Schulpen von Tintenfischen bestand, die also den Löwenantheil ihrer Mahlzeiten gebildet hatten, während sich nur wenige Ueberreste von Fischen darunter befanden.

Im Jahre 1899 konnte Professor L. L. Dyche von der Kansas-Universität diesen Befund noch umfassender bestätigen, als er sich in den Sommermonaten an der californischen Küste aufhielt, und bei dem Beginn der Schlächtereien im Interesse der Fischer, reichliche Gelegenheit hatte, den Mageninhalt zahlreicher Seelöwen zu untersuchen. Obwohl er in dem von ihm besuchten Küstenstrich, der sich von Monterey-Bai bis auf 25 Meilen südlich erstreckte, den Mageninhalt von 25 Seelöwen prüfte, fand er in keinem Magen derselben Fischreste. In der Nähe von Point Pinos an der Mündung der Monterey-Bai wurden vom 25. Juni bis zum 16. Juli die Leichname von 8 im Interesse der Fischerei getödteten und ans Land gespülten Seelöwen von ihm untersucht, welche fast nur die Reste von Tintenfischen und Seespinnen (*Octopus*-Arten) in ihren Magen enthielten, während trotz des Reichthums dieser Küsten an Lachsfischen nicht eine Schuppe oder eine Gräte darin gefunden wurde. Einige Male fanden sich Stücke von den riesengrossen Kraken des Pacifischen Meeres. Die Seelöwen entpuppten sich demnach im Gegentheil als emsige Vertilger gewaltiger Fischfresser und so oft Professor Dyche dies festgestellt hatte, rief er die Fischer herbei, um ihnen den von Fischresten freien Mageninhalt der gefürchteten Concurrenten zu zeigen, worüber sie jedesmal das grösste Erstaunen ausdrückten. Am 20. Juli verlegte dieser Zoologe sein Arbeitsfeld um 12 Meilen weiter südlich zwischen Point Carmel und dem Leuchtthurm, wo sehr zahlreiche Seelöwen leben. Er erhielt hier Gelegenheit, bis zum 16. August, wieder die Magen von 17 getödteten Seelöwen zu öffnen und fand dasselbe Ergebniss.

Man hatte ihm erzählt, dass hier in der Nähe der Seelöwen-Klippen, in Entfernungen von zwei bis drei Meilen kein Fisch vorkäme, weil die Seelöwen alle wegfingen oder vertrieben. Im Gegensatz zu dieser Behauptung fing er eines Morgens selbst ein Dutzend Schellfische zwischen der Küste und den Seelöwen-Klippen und sein Bootsmann George Carr, ein alter Lachsfischer, fing 60 Fuss von dem flachen Felsen entfernt, auf welchem täglich 300 Seelöwen landen, eine reichliche Anzahl Lachse im Gewichte von ein bis acht Pfund. Das umgebende Wasser dieser Felseninseln, auf denen die Seelöwen seit Menschenaltern ihr Asyl haben, erwies sich als der beste Fischgrund der ganzen Umgegend! Dyche untersuchte sogar die stellenweise die Höhe eines Fusses erreichenden Kothablagerungen der Seelöwen, ohne einen Fischknochen zu finden, während die zähen Rückenschulpen und Schnäbel der Kopffüssler massenhaft darin vorhanden waren. Aber alle Bemühungen des Professors, die Fischer zu überzeugen, dass die Seelöwen ihnen nicht die Fische wegfrässen, waren vergebens; sie sperrten den Mund auf und schüttelten die Köpfe, wenn er wieder vor ihren Augen einen Seelöwen öffnete und nichts als grosse Massen von Polypen- und Tintenfischresten hervorkamen. Es musste nicht mit rechten Dingen zugehen, denn sie hatten selber so oft Lachse gefangen, die eine grosse Bissstelle zeigten, weil sie nur mit knapper Noth einem Seelöwen entgangen waren — als ob es dort nicht Haie und andere Raubfische ebenfalls genug gäbe.

Als Schuldbeweis hat man auch angeführt, dass man die Seelöwen in den zoologischen Gärten allgemein mit Fischen füttert und dass sie diese Nahrung sehr gerne nähmen. Hier lautet aber das an sie gestellte Ansinnen: Fische fressen oder Verhungern! denn ihr Lieblingsgericht, die Cephalopoden kann man eben in den Binnenstädten nicht vorräthig halten und in der Noth frisst der Seelöwe auch Fische, wie es sogar Pferde, Rinder und Schweine thun. Er mag ja auch wohl in der Freiheit gelegentlich Fische fressen, aber die erwähnten Beobachtungen gaben unzweifelhafte Beweise, dass Fische jedenfalls nicht sein Lieblingsfutter ausmachen. Sehr deutlich für die Falschheit der Annahme, dass die Seelöwen an der gegenwärtigen Fischarmuth der californischen Küste die Schuld tragen, spricht auch der Umstand, dass früher, als die Seelöwen zahlreicher vorhanden waren, trotzdem der Lachs dort in viel grösseren Mengen gefangen wurde. Wahrscheinlich, meint Merriam, tragen verkehrte Fischereimethoden oder -Gesetze die Schuld, dass dort die edlen Fische abgenommen haben. Dem Californischen Fischerei-Amt wird man demnach den Vorwurf kaum ersparen können, dass es auf Grund unzureichender Untersuchungen Maassregeln angeordnet hat, die keinen anderen Erfolg haben können, als die

Abb. 528.



Gruppe californischer Seelöwen *(Otaria californiana Less.)*.
(Nach einer Zeichnung von Gustav Mützel.)

californischen Küsten eines Thieres zu berauben, welches immer als Hauptzierde derselben gegolten hatte, und es bleibt zu hoffen, dass diese Maassregelung der Seelöwen je eher desto besser wieder aufgehoben wird.

Zugleich erhellt aus dieser Angelegenheit, wie nöthig den Behauptungen der Jäger und Fischer gegenüber genaue Magenuntersuchungen der von ihnen als schädlich bezeichneten Thiere sind. Neben den eigentlichen Wasserthieren sollen den Seelöwen, wenigstens der nordischen Art *(Otaria Stelleri)* gelegentlich auch selbst gefangene Vögel als erwünschte Bissen dienen. Scammon will beobachtet haben, wie sie fliegende Seemöven anköderten, indem sie nur die Nasenspitze aus der Wasserfläche hervorstreckten und mittelst ihres Schnurrbartes kleine Wirbel auf dem Wasser erzeugten, um die Vögel in den Wahn zu versetzen, es schwämme dort an der Oberfläche eine bequem zu erreichende Beute. Allein der herabstossende Räuber werde selbst die Beute des listigen Vogelfängers, der ihn unter das Wasser herabziehe und verspeise. Nun, auch andere Robbenarten hat man auf Geflügeljagd betroffen, und Trevor-Battye erzählt beispielsweise in seinem vor sechs Jahren erschienenen Buche über die Kalgujew-Insel, dass er einen Seehund beobachtet habe, der ein paar Mal inmitten schwimmender Seevögel auftauchte und dann einen von ihnen hinabzog, oder beim Tauchen abfing.

Man darf wohl den Seelöwen, ohne Widerspruch zu finden, als den König der Robben bezeichnen. Der Name ist ursprünglich der südpolarischen Art *(Otaria jubata)* beigelegt worden, die ein gelbbraunes Fell und eine schwache Mähne besitzen soll. Die californische Art *(Otaria californiana)* ist schwarz und nur am Bauche etwas heller gefärbt. Alte Männchen derselben erreichen die imposante Länge von 4 m; die Weibchen aber sind bedeutend kleiner. Von den gewöhnlichen Robben und auch vom Walross unterscheiden sich die Ohrrobben, zu denen die Löwen- und Bärenrobben gehören, wie schon der Gattungsname besagt, durch das kleine äussere Ohr, welches jenen fehlt, sowie auch dadurch, dass die Finger der Hand weit über die Spitzen hinaus von einer schwarzen haarlosen Haut überwachsen werden, so dass grosse dreieckige Flossen entstanden sind, auf denen man nur noch Spuren der Nägel entdeckt. Der Haarwuchs reicht nur wenig über die Mittelhand hinaus. Ihre Spiele im Wasser werden als sehr reizend geschildert und auch auf den Ufern bewegen sie sich viel geschickter als gewöhnliche Robben, so dass Homer sie gewiss lieber als letztere zum Hofstaat des Meeresfürsten Proteus gemacht haben würde, wenn er sie gekannt hätte. In den zoologischen Gärten, in denen wir sie seit Jahrzehnten als regelmässige Gäste beherbergen, pflegen sie eine rührende Anhänglichkeit an den Pfleger zu entfalten. E. K. [7777]

Ein schnurloser Klappenschrank für kleinere Fernsprech-Vermittelungsstellen.

Mit drei Abbildungen.

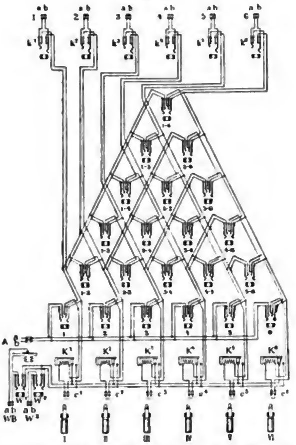
Die von Jahr zu Jahr zunehmenden Anschlüsse an das öffentliche Fernsprechnetz und die immer mehr in Gebrauch kommende Einrichtung von Fernsprechanlagen innerhalb grösserer gewerblicher, kaufmännischer, landwirthschaftlicher oder sonstiger Betriebe, oder in grossen Verwaltungsgebäuden mit weit vertheilten Geschäftszimmern u. s. w., hat zur Ausstattung der Vermittelungsstellen die Elektrotechniker zu einer fruchtbaren Thätigkeit auf diesem Specialgebiete angespornt. Ist es ihnen gelungen, die grossen Fernsprechämter mit höchst sinnreichen Apparaten zu versorgen, so bedurften doch die kleineren Vermittelungsstellen ihrer besonderen Fürsorge, weil für diese wesentlich andere Betriebsbedingungen bestehen, als für jene. Zunächst ist bei ihnen damit zu rechnen, dass die Bedienung der Apparate in der Regel wenig geschulten und achtsamen Händen anvertraut werden muss; sodann wird die Beseitigung von auftretenden Störungen in den Vermittelungsapparaten meist sehr umständlich, zeitraubend und kostspielig sein, weil sachverständige Hilfe nicht sogleich zur Stelle ist. Deshalb ist für die Apparate an solchen Orten möglichste Einfachheit der Bedienung bei grösster Betriebssicherheit auch unter wenig sorgfältiger Behandlung die erste Bedingung.

Allen diesen Anforderungen entspricht der von der Aktiengesellschaft Mix & Genest in Berlin eingeführte schnurlose Klappenschrank, der den Gebrauch von Verbindungsschnüren vermeidet, weil sie eine nie versiegende Quelle von Störungen beim Gebrauche bilden; jede Verbindung wird durch das blosse Einstecken eines Stöpsels in eine Klinke hergestellt und durch Herausziehen desselben aufgehoben. Es dürfte in der That eine grössere Einfachheit kaum denkbar sein.

Die in Abbildung 529 schematisch dargestellte Schaltung eines solchen Schrankes für 6 Doppelanschlüsse wird das Princip seiner Einrichtung leicht verständlich machen. Die Anzahl der bei 6 Anschlüssen möglichen Verbindungen beschränkt sich auf 15, wie sich daraus ergiebt, dass 1 mit 2 bis 6, 2 mit 3 bis 6, 3 mit 4 bis 6, 4 mit 5 und 6, und 5 mit 6 müssen verbunden werden können. Alle diese Verbindungen sind an der Vorderwand des Schrankes durch Klinken mit der betreffenden Aufschrift bezeichnet, in welche einer der von I bis VI bezeichneten Stöpsel einzustecken ist, um die Sprechverbindung herzustellen. Das wird verständlich, wenn wir hinzufügen, dass an die Klemmen 1^{ab} bis 6^{ab} die Doppelleitungen der

6 angeschlossenen Sprechstellen angelegt sind. Die Leitung 1 führt zunächst von der Klemme 1^{ab} zur Klinke k^1, von hier zur Klinke 1 und zur Klappe K^1, zweigt aber, bevor sie die Klinke 1 erreicht, nach den Klinken 1—2 bis 1—6 ab. Ausser zur Klappe K^1 geht aber von Klinke 1 noch eine Verbindung zum Klemmenpaar A, an welches der Sprechapparat angeschlossen ist. Die Fortführung der übrigen Leitungen von den Anschlussklemmen a b durch den Schrank ist analog der von Leitung 1. Nach dieser Erklärung der

Abb. 529.

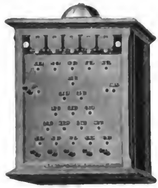


Der schnurlose Klappenschrank für kleinere Vermittelungsstellen. System Mix & Genest.

Verbindungen wird auch der Betrieb des Schrankes leicht verständlich sein.

Nehmen wir an, die Sprechstelle 1 wünscht mit 4 zu sprechen, so sendet sie einen Rufstrom in die Leitung, der über die Klemmen 1^{ab}, die Klinke k^1, Klinke 1 zur Klappe K^1 gelangt und diese abfallen lässt. Damit ist angezeigt, dass Sprechstelle 1 eine Verbindung wünscht. Setzt man nun einen der Stöpsel in die Klinke 1 und nimmt den bei A^{ab} angeschalteten Fernhörer ans Ohr, so erfährt man, dass Sprechstelle 1 mit 4 zu sprechen wünscht; wird nun der Stöpsel aus Klinke 1 in Klinke 1—4 gesteckt, so ist die gewünschte Verbindung hergestellt. Wünscht dagegen die Sprechstelle 1, dass die Vermittelungsstelle die Sprechstelle 4 anrufe und dann verbinde, so wird der Stöpsel aus Klinke 1 zunächst in Klinke 4 gesteckt und am Fernsprecher diese Stelle gerufen; nach erfolgter Antwort ist dann nur der Stöpsel in Klinke 1—4 zu setzen, um die verlangte Sprechverbindung herzustellen. Ist das Gespräch beendet, so erscheint an der Klappe K^1 das Schlusszeichen, worauf der Stöpsel aus 1—4 entfernt und damit die Verbindung gelöst wird.

Abb. 530.



Kann der Schrankwart nicht beständig in dem Zimmer sich aufhalten, in dem der Apparat steht, oder diesen beobachten, so wird der Klappenschrank mit einem Wecker versehen, oder es wird ein solcher in dem Raume angebracht, in dem sich der Schrankwart aufhält, dann ertönt, wenn eine Sprechstelle die Vermittelungsstelle anruft, die Glocke des Weckers so lange, bis die betreffende Klappe emporgehoben ist. Der betreffende Wecker muss jedoch zu diesem Zwecke eingeschaltet werden, indem man, wenn der Wecker auf dem Schranke rufen soll, einen Stöpsel in die Klinke W^1, soll der entfernt angebrachte rufen, einen Stöpsel in W^2 einsetzt. Lässt man beide Stöpsel W^1 und W^2 in ihren Klinken stecken, so rufen auch beide Wecker.

Abb. 531.



Die Klappenschränke, die nach der Form, in der ihre Klinken angeordnet sind, auch Pyramidenschränke genannt sind, werden für 3, 4, 5, 6, 10 und 12 Anschlüsse in der Weise hergestellt, wie es die Abbildungen 530 und 531, Schränke für 5 und 10 Anschlüsse, veranschau-

lichen. Wenn aus irgend welchem Grunde die Anzahl der Sprechstellen über die der Anschlüsse in dem vorhandenen Klappenschrank hinaus vermehrt werden muss, so kann ein zweiter Klappenschrank aufgestellt werden und es lassen sich dann die an beide angeschlossenen Sprechstellen durch Stöpsel mit Leitungsschnüren in der Weise verbinden, dass die Stöpsel in die betreffenden Klinken der beiden Schränke eingesetzt werden.

Bemerkt sei noch, dass bei WB^{ab} (Abb. 529) eine Batterie angeschaltet ist, die aus einigen der bei den gewöhnlichen Hausfernsprechanlagen gebräuchlichen Elementen besteht. Sollen diese Klappenschränke auch für den Fernverkehr benutzt werden, so lässt sich dieser Gebrauch durch ein kleines Ansatzkästchen bequem ermöglichen. a. [7755]

Die älteste eiserne Eisenbahnbrücke.

Mit zwei Abbildungen.

Die Nummer 575 des laufenden Jahrganges des *Prometheus* brachte eine Abbildung der ältesten eisernen Brücke des europäischen Festlandes, die im Jahre 1794 auf der Eisenhütte Malapane (Oberschlesien) gegossen und in Laasan (Kreis Striegau) aufgestellt wurde. In England war die erste gusseiserne Strassenbrücke über den Severn bei Coalbrookdale, die zugleich die erste feste eiserne Brücke der Welt ist, bereits in den Jahren 1776—1779 nach dem Entwurf Abraham Darby's von diesem selbst erbaut worden. Wie die dem vortrefflichen Werke *Der deutsche Brückenbau im 19. Jahrhundert* von Professor G. Mehrtens (Berlin, Julius Springer, 1900) entnommene Abbildung 532 erkennen lässt, ist sie wohl das Vorbild für die erste deutsche Eisenbrücke bei Striegau gewesen. Sie hat die für ein Erstlingswerk bedeutende Spannung von 31 m und es spricht für die Vortrefflichkeit des Eisens und der Ausführung, dass diese Brücke, gleich der ersten deutschen, noch heute unversehrt dasteht und mit völliger Sicherheit die täglich über sie hinrollenden Lasten trägt. Nach ihrem Muster wurden in den letzten beiden Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts in England viele solcher Bogenbrücken gegossen und sogar bis nach Amerika verschifft. Diese Entwickelung des Baues guss-

Abb. 532.



Die erste gusseiserne Strassenbrücke in England.

eiserner Brücken mag es erklären, dass man im Jahre 1823 sogar den Muth hatte, eine Eisenbahnbrücke aus Gusseisen herzustellen.

Es ist wohl zu verstehen, wie schwer eiserne Brücken sich Eingang zu verschaffen vermochten, wenn man sich vergegenwärtigt, dass es um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert ausser dem Hammer noch vollständig an geeigneten Werkzeugen und Maschinen zur Bearbeitung schmiedbaren Eisens in grossen Stücken mangelte, wie sie für den Brückenbau erforderlich sind. Noch um jene Zeit, beim Eintritt in das „eiserne Jahrhundert" gehörte die Bearbeitung von 200 kg schweren Schmiedestücken zu den Seltenheiten und zu den hervorragenden Leistungen grosser Eisenhütten. Die bekannte Brüchigkeit und geringe Widerstandsfähigkeit des Gusseisens gegen Erschütterungen machen es wohl erklärlich, dass Holz und Stein den Bau von Eisenbahnbrücken noch lange beherrschten, bevor man mit Hilfe des Schweisseisens und später des Flusseisens den Eisenbahnen einen festen Weg auch über grosse Ströme herstellte und den Brückenbau in die Bahnen lenkte, die ihn zu der heutigen Blüthe führten.

Die nach *The Engineer* in Abbildung 533 dargestellte Brücke ist die älteste aus Gusseisen hergestellte Eisenbahnbrücke Englands und wahrscheinlich auch der Welt. Sie wurde im Jahre 1823 für die heute der North-Eastern-Eisenbahn - Gesellschaft gehörende Stockton- und Darlington-Eisenbahn zur Ueberschreitung des Gauntless, eines Nebenflusses des Wear, in der Grafschaft Durham (Nordengland) erbaut. Die Bahn hat den wichtigen Zweck, die in der Nachbarschaft gelegenen Erz- und Kohlenlager zu erschliessen, erfüllt und zum Aufblühen der dortigen Industrie wesentlich beigetragen. Es entsprach diesem Verkehrszweck, die Tragfähigkeit der gusseisernen Brücke dem Gewicht der damals gebräuchlichen Lokomotiven mit einem Arbeitsgewicht von $6\frac{1}{2}$ t anzupassen. Als aber mit dem wachsenden Eisenbahnverkehr die zu bewegenden Lasten und dementsprechend auch das Gewicht der Locomotiven immer grösser wurde, konnte die Tragfähigkeit dieser Brücke den gesteigerten Ansprüchen nicht mehr genügen. Als dann im Jahre 1842 der Shildon-Tunnel dem Betrieb übergeben wurde, fand die Brücke nur noch Verwendung im Verkehr mit den benachbarten Erz- und Kohlengruben, während der Durchgangsverkehr auf die neue Strecke übergeleitet wurde. Doch schliesslich erwies sie sich auch diesem Verkehr nicht mehr gewachsen und so entschloss man sich denn kurzer Hand, die für die Entwickelung des Eisenbrückenbaues so denkwürdige Brücke abzureissen und an ihrer Stelle eine Steinbrücke zu erbauen, die auf lange Zeit hinaus auch den wachsenden Ansprüchen der Grubenbesitzer genügen wird. r. [7798]

Abb. 533.



Englands älteste Eisenbahnbrücke aus Gusseisen.

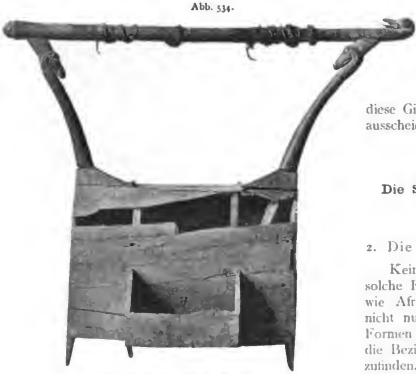
Absonderungen und Gifte europäischer Myriapoden.

Wenn man unseren häufigsten einheimischen Diplopoden, den *Julus terrestris* in die Hand nimmt, so rollt er sich sofort nach der Bauchseite zusammen und lässt aus seinen Rückenporen eine gelbe, stark und stechend riechende Flüssigkeit austreten, welche die Finger gelb bis braun färbt, wobei der Geruch erst nach einigen Stunden verschwindet. Auch Wasser, in welches man das Thier wirft, färbt sich gelb. Professor C. **Phisalix** in Paris, der darüber mehrere Mittheilungen an die Akademie der Wissenschaften machte, untersuchte die physikalischen und physiologischen Eigenschaften und Wirkungen der Flüssigkeit und fand zunächst, dass der wirksame Stoff ziemlich flüssig ist und beim Sieden der Lösung in freier Luft bald alle Wirksamkeit verliert, dagegen beim Erhitzen in geschlossenen Röhren bis auf 120° nichts davon einbüsst, woraus hervorging, dass es sich um keinen eiweissartigen Stoff handelt. Einem Thiere unter die Haut eingespritzt, äusserte es nur eine geringe Wirkung, während es in der Bauchhaut tödtliche Entzündungen verursachte.

Bei einer genaueren Untersuchung und Vergleichung mit den Eigenschaften und Wirkungen

bekannter chemischer Körper kamen Phisalix und Beham zu der Ueberzeugung, dass es sich bei den Ausscheidungen dieses Tausendfüsslers um einen Körper von der Constitution der Chinone, wahrscheinlich um gewöhnliches Chinon handelt. In der That besitzt das Chinon sowohl den penetranten Geruch als die Flüchtigkeit und die färbenden und physiologischen Eigenschaften dieser Ausscheidung, und Referent möchte daran erinnern, dass die Wolken der Bombardierkäfer, in denen man freies Jod gesucht hat, weil sie die Finger gelb färben, vielleicht ebenfalls Chinon enthalten. Dass solche Ausspritzungen von Chinon sehr wirksam zum Abschrecken von Feinden sein müssen, ist ohne weiteres klar für Jeden, der mit Chinon gearbeitet hat.

Abb. 534.



Lyra aus einem altägyptischen Grabe.

Für die Bildungsweise dieses Stoffes im Thierkörper liefert eine neue Beobachtung von Beijerinck einen Fingerzeig. Er fand, dass ein an den Wurzeln gewisser Bäume schmarotzender Fäulnisspilz, *Streptothrix chromogenes Gasparini*, ebenfalls aus den organischen Substanzen des Bodens Chinon abscheidet, welches durch seine oxydirenden Eigenschaften wahrscheinlich bei der Humusbildung eine gewisse Rolle spielt. Auch *Julus terrestris* lebt unter den welken Blättern, die den Boden bedecken, vom vegetabilischen Detritus, und bekanntlich kann man durch trockene Destillation von Blättern auch im Laboratorium Chinon gewinnen.

Von einer ganz anderen Beschaffenheit sind die Gifte einiger Chilopoden, die man bisher mit den Diplopoden zur Gruppe der Myriapoden vereinigte, obwohl beide im Bau ziemlich verschieden sind. Von der in Südeuropa häufigen *Scolopendra morsitans* stellte S. Jourdain, als er an der Facultät von Montpellier lehrte, fest, dass kleine Thiere, wie Wald- und Feldmäuse, Vögel u. s. w. in Folge ihres Bisses sterben. Die Chilopoden besitzen jederseits des Mundes einen in eine spitze Kralle mit Giftdrüse endigenden Kieferfuss (Raubfuss), den sie mit seinem Partner zum Ergreifen der lebenden Beute, von der sie leben, wie eine Zange gebrauchen, wobei Tröpfchen Giftes durch den nahe der Spitze mündenden Ausführungsgang der Giftdrüse in die Wunde fliessen. Jourdain sah, dass die kleinen Thiere, nachdem sie mit dieser Zange ergriffen waren, alsbald gelähmt auf die Seite fielen. Er sah auch zwei Menschen, die von diesen Thieren gebissen worden waren und schmerzhafte Wunden empfangen hatten, wobei bei den Arten wärmerer Länder oft Fiebererscheinungen auftreten sollen. Doch weiss man von keinem tödtlichen Ausgange des Bisses beim Menschen. Natürlich müssen diese Gifte ganz verschieden sein von den Hautausscheidungen der Diplopoden. E. K. [7622]

Die Saiteninstrumente der Naturvölker.

Von L. Frobenius.

(Schluss von Seite 628.)

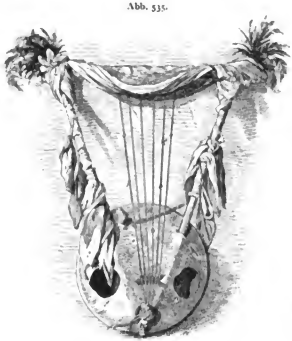
2. Die Saiteninstrumente der Afrikaner.

Kein anderer Theil der Erde vermag eine solche Fülle von Saiteninstrumenten aufzuweisen wie Afrika. Es ist ausserordentlich schwierig, nicht nur das Verbreitungsgebiet der einzelnen Formen festzustellen, sondern noch viel schwieriger, die Beziehung der Formen unter einander aufzufinden. Einfachheits- und Klarheits-halber gehe ich von den Formen des Nordens aus, die wenigstens ihrer Herkunft nach leicht zu bestimmen sind.

Die Instrumente des nördlichen Afrikas lassen sich sogar historisch noch ziemlich weit zurückverfolgen. Eine Lyra aus dem alten Aegypten (Abb. 534) ist einer nubischen Rababa ausserordentlich ähnlich (Abb. 535). Das alte Instrument ist allerdings mit kunstvoll geschnitztem Bügel und zierlich mit Pferdeköpfen geschmückten Armen versehen, der Schallkasten aus Holz gezimmert, wogegen der schüsselförmige, hölzerne Resonanzboden der nubischen Rababa mit Thierhaut überzogen ist. Auch ist zu bemerken, dass die Saiten bei der ägyptischen Lyra neben einander liegend in Löcher gezogen waren, die am oberen Rande des vorderen kleineren Holzkästchens angebracht waren (auf unserem Stück nicht erkennbar, da dieser Theil abgebrochen ist). Ich glaube in Folge dieser hochliegenden Befestigungsweise nicht, dass die ägyptische Lyra mit einem

Stege versehen war. Die Saiten der nubischen Rababa vereinigen sich dagegen unten in einem Eisenring und sind in Folge der tiefen Lage durch einen Steg erhöht. Trotz dieser Unterschiede,

Abb. 535.



Nubische Rababa.

die belegen, dass die alten Instrumente sorgfältiger, dagegen die neueren entwickelter in der Construction sind, ist das constructive Moment das gleiche. Ich bemerke noch, dass diese Rababa über das ganze Nilgebiet, wenn auch lückenhaft, verbreitet ist und sogar im nördlichen Theile der deutsch-ostafrikanischen Colonie vorkommt, dass aber die südlichen Vorkommnisse in Folge fehlenden Steges primitiver sind.

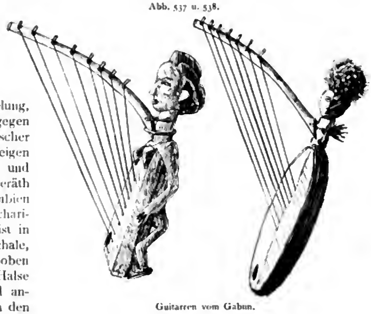
Den gleichen Wesenszug der Entwickelung, nämlich höchste Ausbildung im Norden und gegen Asien zu, dagegen Abschwächung an technischer Vollendung nach dem Süden und Westen zu, zeigen zwei andere Saiteninstrumente: Guitarre und Violine. Die afrikanische Guitarre ist ein Geräth der Nordachse, heimisch zwischen Senegambien und dem Nil, von Unterägypten bis in das Scharigebiet, besteht aus einem Schallkasten, meist in Gestallt einer seitlich eingeschnittenen Holzschale, überzogen mit einer Haut und einem nach oben gezogenen Halse (vergl. Abb. 536). Am Halse sind die Saiten durch Wirbel befestigt und angespannt, am anderen Ende laufen sie durch den Hautbezug und sind hier im Innern an das Ende des Halses gebunden, welches in den Holzkasten gesteckt ist. Die Saiten liegen also über einander. Ich will mich hier auch mit den abgeflachten Formen an der Süd- und Westgrenze der Verbreitung abfinden. Im Süden (Gabun-Guitarren Abb. 537 und 538) wird der Hals nicht in den Halsboden versenkt, sondern aufgebunden auf einen Fortsatz des meist kunstvoll geschnitzten Kastens. Dagegen ist bei der Aschanti-Guitarre (Abb. 539) der Hals allerdings durch den Leib des Schallkastens versenkt, aber da er gerade und der aus Holzplatten gezimmerte Kasten jedoch sehr hoch ist, so wird die Spannung der Saiten durch einen sehr hohen Steg erreicht. Andererseits fehlen diesem Instrument die Wirbel, ein Merkmal der weiten Entfernung vom Centrum der Ausbreitung. — Suchen wir das wesentliche Constructionsprinzip dieser Guitarren auf, so tritt das Bogenmotiv des gekrümmten und in den Schallraum versenkten Halses mit den über einander gespannten Saiten vor allem hervor bei den erst besprochenen reinen Guitarren. Bei diesen ist der Schallkasten gleichsam nur angefügt. Auf der anderen Seite beruht das Princip der Gabun-Guitarre in der Betonung der Schallkasten, an den der Hals angeheftet ist, das Princip der Aschanti-Guitarre endlich in dem gestreckten Hals, der das sonst den Guitarren fehlende Glied des Steges bedingt. Beides deutet auf einen anderen Entwickelungsgang und Ausgangspunkt, den ich sogleich erörtern will, nachdem ich noch der Violine ein Wort gewidmet habe. Diese ist in Afrika ein

Abb. 536.



Guitarre der Sande.

Abb. 537 u. 538.

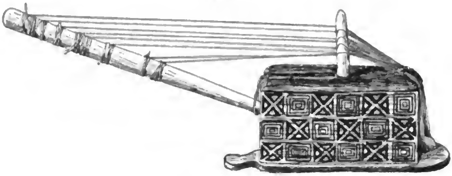


Guitarren vom Gabun.

höchst kümmerliches Gebilde, das sich denn auch fast lediglich in den Händen maurischer herumziehender Dorfmusikanten findet. Wenn die Geige keine höhere Ausbildung erfahren hat, so liegt das keineswegs an der Schwierigkeit, das Instrument selbst herzustellen, sondern in der

Eigenart der kümmerlichen Bogen, die die maurischen Concertmeister ja auch mit Pferdehaaren beziehen, aber wie!

Abb. 539.



Aschanti-Guitarre.

Das auf die intensive Ausbildung des Schallkastens deutende Wesen der Gabun- und Aschanti-

Abb. 540.



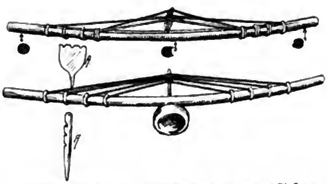
Ein die Bambuslaute schlagender Muteke.

Guitarre führt uns nach Westafrika. Hier blüht eine andere Familie der Saiteninstrumente, die kaum weniger reich ist. Betrachten wir Instrumente, wie sie in den Abbildungen 540 bis 542 zur Darstellung gelangten. Diese Instrumente bestehen aus Bambusstäben — es kommen solche aus echtem Bambus neben solchen aus der Bambuspalme vor —, aus dessen Rinde vier bis sechs Streifen auf einer Seite und zwar neben einander losgelöst sind. Das Geräth ist gleichschenkelig und ein wenig gekrümmt. Die Saiten sind in der Mitte durch einen untergeschobenen Steg auseinandergehalten. Damit sie nicht ausreissen, sind sie an den Enden mit geflochtenen Rotangringen am Stabe festgelegt. Diese Ringe werden je nach Bedürfniss am Stabe auf einander geschoben und spannen demgemäss die Saiten mehr oder weniger an. Es giebt schon bei diesen ursprünglichen Formen einen Unterschied. Entweder nämlich ist der Steg breit, dann liegen die Saiten neben einander (Abb. 541), oder er ist lang, dann liegen die Saiten über einander (Abb. 542). Im letzteren Falle pflegt der Steg in den Stab ein- oder durch denselben durchgeführt zu sein und auf der anderen Seite der Befestigung einer halben Kürbisschale zu dienen, die der Spielende gegen den Leib setzt. Das ist der Resonanzboden.

Diese Saiteninstrumente verrathen ihre Verwandtschaft sofort. Ein Vergleich der Formen der Abbildungen 540 bis 542 mit den Abbildungen 508 bis 510 überhebt uns der langen Erörterungen. Bei beiden Saiten und Instrument aus einem Stück, Saiten angewachsen; bei beiden die Spannringe und Stege als selbstverständliche Constructionstheile, diese Merkmale bedeuten vollkommene Uebereinstimmung. Wir haben hier also ein Geräth der afrikanisch-malaiischen Cultur vor uns. Und nicht nur die Ausgangsformen sind identisch, sondern auch die auf dem Wege weiterer Entwickelung hervortretenden Formen sind ausserordentlich ähnlich.

Wir sahen, wie durch Aufrollung des Bambusgliedes sich unwillkürlich ein Instrument wie Abbildung 512 herausbildete. Wir sehen jetzt in den Abbildungen 543 bis 545 verwandte Erscheinungen. Nur sind bei den Abbildungen 543 und 544 die Bretter nach oben aufgewölbt. Bei Abbildung 543 sind nach innen Stege aufgesetzt. Bei Abbildung 545 sind die Saiten am Ende vereinigt, auch ist hier die Unterseite mit einem Kürbis als Resonanzboden versehen. Am Aruwimi, also auch im westafrikanischen Culturkreise, kommt zudem ein Instrument vor, das zwischen den Abbildungen 543 und 545 steht. Das Brett

Abb. 541 u. 542.

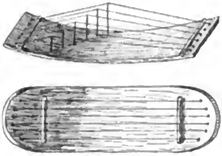


Bambuslauten aus dem Gebiete zwischen Niger und Congo. *A* Die Stege.

ist flach wie bei Abbildung 512. Wie bei allen diesen Gestalten sind zwei lange Steghölzer dicht unter die Enden der Saiten geschoben. Ferner aber jede Saite noch mit einem hochstehenden

Stege (wie bei Abb. 543) versehen. Endlich ist unter dem Brett, das sehr dick ist, ein Schallkasten ausgearbeitet, der nach unten offen ist.

Abb. 543 u. 544.

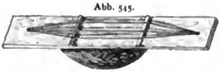


Saiteninstrumente der Walegga am Aruwimi.

Alle diese Instrumente, wie die folgenden auch, gehören dem westafrikanischen Culturkreise an.

Von der Calabasse der Krulaute (Abb. 546) gehen in nach oben offenem Winkel zwei Stäbe aus, die mit 5 bis 10 Saiten verbunden und

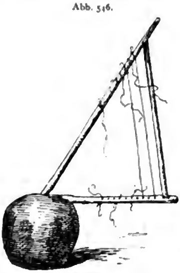
Abb. 545.



Saiteninstrument von der Goldküste.

durch einen querliegenden, an den Enden angebrachten dritten Stab aus einander gehalten werden. Das ist das gleiche Constructionsprincip wie bei Abbildung 513. Dagegen ist die Form der Mandingolaute, die im wesentlichen aus einem Bogen mit einem in der Mitte der Peripherie angebrachten Calabassenschallkasten besteht (Abb. 547) und mit fünf bis sieben über einander gespannten Saiten versehen ist, eine Abwandelung nach der Richtung der Tangola, deren Verwandte wir in Afrika auch kennen lernen wollen. In der gleichen Richtung liegt die meist fünfarmige Loangolaute (Abb. 548), die nicht nur an der Loangoküste, sondern auch in Kamerun, am mittleren Congo und am oberen Cassai bei den Bakubas angetroffen wurde. Hier sind gerade soviel Arme vorhanden wie Saiten. An dem aus Brettern zusammengebundenen oder geschnitzten oder auch aus einer

Abb. 546.



Krulaute.

Calabasse verfertigten Schallkasten sind diese Arme wie der Hals der Guitarre angebracht, d. h. sie ragen nur nach einer Seite frei empor, sind mit

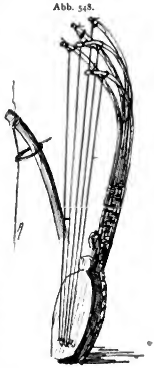
Abb. 547.



Musicirender Mandingo.

der anderen am Kasten angebracht und gekrümmt. Die Saiten laufen am Kasten über einen kleinen Steg. Sie sind am anderen Ende an den Armen festgebunden und werden hier in der Spannung durch Stimmringe regulirt. Wenn also auch der Gesammthabitus mehr an die Guitarre erinnert, so verrathen doch die beiden Glieder Steg und Stimmring Annäherung an die Bambuslauten.

Abb. 548.



Loangolaute.
Ein Arm mit Spannring.

Die allgemeinen Verhältnisse der formalen Verwandtschaft der Saiteninstrumente in Afrika und Oceanien sind also eigentlich genau die gleichen. Auf der einen Seite neigen sie zu asiatischen, auf der anderen zu primitiven „vormalaiischen“ Bambusformen in der Entwickelung. Vielfach findet ein Ausgleich statt und dieser gipfelt in Afrika und Oceanien wieder in der gleichen Ausgestaltung. Als die meist abgeflachten und andererseits primitiven Formen, denen der Werth einer gewissen Ursprünglichkeit nicht abzusprechen sein dürfte, lernen wir in Oceanien in Abbildung 514 (Tongola) und Abbildung 515 kennen, dem Princip des Bogens

folgende gleichschenklige Instrumente, deren eines geblasen, das andere geschlagen wurde. Diesen beiden nun entsprechen in Afrika Gubo und Gora. Die Gubo der Südafrikaner (vergl. Abb. 549 u. 550)

Abb. 549 u. 550.



Guboschläger und Handhabung des Instrumentes.

ist ein mit einer Saite bespannter gestreckter Bogen, an dessen Peripherie eine Calabasse angebracht ist. Die Gubo wird im allgemeinen mit der linken Hand gehalten, während die rechte mit einem Stäbchen die Saite rührt. Die Calabasse ist ein Schallkasten. Der Ton wird variirt, indem die Finger der linken Hand die Saiten an verschiedenen Stellen pressen. Die Calabasse wird bei einigen Instrumenten auch gegen die Brust gedrückt, so dass die Verwendung der Instrumente etwa Abbildung 540 entspricht. Die Gora (Abb. 551 u. 552) ist das der Tangola entsprechende Blasinstrument. (Sogar linguistische Uebereinstimmung! Denn — Gola gleich Gora.) Die Sehne ist an einem Ende nicht direct am Bogen befestigt, sondern ein Federkiel als Zwischenglied angebracht. Bei den Hottentotten wird die Calabasse auf der Sehne hin und her gezogen und so der Ton regulirt. Bei den Bongos am Nil kommt eine Uebergangsform von Gubo zu Gora vor. Der Bogen wird mit der Gerte geschlagen und der Mund, in den das Bogenende gesteckt wird, dient als Resonanzboden. Dabei kommt aber noch ein sehr merkwürdiger Schallkasten vor. Die Bongos nämlich stecken das eine Ende des Bogens in die Erde und befestigen dessen Sehne über eine mit Rinde verdeckte Grube, die sich nebenbei in einem Schallloche öffnet. Auch sonst giebt es noch kleine Verschiedenheiten, die aber hier nicht alle besprochen werden können.

Abb. 551.



Gorabläser der Hottentotten.

Fassen wir alles dieses zusammen, so ergiebt sich, dass in Afrika wie in Oceanien die gleichen Entwickelungen der Saiteninstrumente vorliegen, dass die ursprünglichen Formen übereinstimmen und dass die Extreme des Constructionsprincipes durch eine ganz analoge Reihe von Uebergängen und Abflachungen verbunden und ausgeglichen werden. Die Extreme stellen ein asiatisches Element (Guitarre resp. Violine) auf der einen Seite dar, das vollendet einwandert und verkümmert auf dem Wege der Verbreitung, auf der anderen in der Bambuslaute ein ursprünglich und aufwärts sich entwickelndes Element. Auf die Einleitung zurückgreifend, ist zuzugeben, dass die Bogenconstruction der Guitarre u. s. w. den Satz vom Ursprunge der Saiteninstrumente aus dem Bogen unterstützt, dass aber die Bambuslaute erst dann mit Berechtigung mit dem Bogen in Verbindung gebracht werden könnte, wenn es gelingen sollte, am Bogen gleiche Merkmale und ein Hervorgehen desselben aus dem gleichen Material nachzuweisen — was mir allerdings möglich scheint. [7779]

Abb. 552.



Gora und Ende einer Gora mit Federkiel.

Einige Beobachtungen aus dem Winterleben des Maulwurfs.

Von C. Remus, Ostrowo.

Zu den Thieren, die uns in ihrer Lebensweise noch so manches Räthsel darbieten, gehört, trotz seiner grossen Verbreitung, der Maulwurf. Besonders sein Winterleben ist reich an interessanten Schicksalen und an Momenten, die uns seine Intelligenz in einem recht günstigen Lichte erscheinen lassen.

Die übliche Darstellung, nach welcher er einen „nur bei warmem Wetter unterbrochenen Winterschlaf hält“, kennzeichnet die ihm von der kalten Jahreszeit aufgezwungene Lebensweise bei weitem nicht genügend. Die verticale Lage, die Bodenart und besonders der jeweilige Zustand der Wiese oder des Ackers bedingen eine ganze Reihe von zweckmässigen Maassnahmen.

Auf solchen Wiesen, welche dem Grundwasserspiegel sehr nahe liegen und somit nur eine dünne bewohnbare Schicht darbieten, tritt das sich recht stattlich repräsentirende Ueber-

winterungslocal stark aus der Erde hervor und verräth sich schon auf mehrere hundert Schritte. Hier konnte die wärmende Tiefe nicht aufgesucht werden, deshalb musste der schützende Bau höher angelegt werden und, der hier herrschenden Kälte wegen, dickere Wände, also einen grösseren Umfang erhalten. Auf derartigen Wiesen mag der Winterschlaf einen recht grossen Theil der Monate Januar und Februar hindurch andauern. Die gangbare Schicht ist durch den Frost stark reducirt und die hier dicht unter dem Rasen dahinführenden Laufgänge haben starre Wände bekommen; sie waren feucht und die kalte Luft fand Zugang zu den verborgenen Röhren, deren Wände nun schwer zu durchbrechen sind, wie ja auch andererseits das Aufstossen von Erdhaufen zur Unmöglichkeit geworden ist.

Anders auf höher gelegenen Wiesen. Hier verzieht sich der Maulwurf in die Tiefe und führt dort gewissermaassen sein Sommerleben, freilich in viel bescheidenerer Weise, fort. Wahrscheinlich verzog sich auch ein grosser Theil seiner Beutethiere in tiefere Schichten und ist dort an der Grenze zwischen dem lockeren und dem fest gefrorenen Erdreiche angesammelt, so dass sie ihrem Verfolger ein Aequivalent für die mit der Tiefe ungleich schwerer werdende Arbeit bieten. An frisch gezogenen Gräben kann man sich von dieser winterlichen Minirarbeit sehr oft durch den Augenschein überzeugen.

Auch auf Aeckern habe ich ein Tiefergehen des Maulwurfs beobachtet. Die an einzelnen Stellen heraufgebrachte Erde stammte aus der unter der Ackerkrume gelegenen Schicht. Hier konnte ich auch eine besonders eigenthümliche Arbeitsweise constatiren, die dann in Anwendung kommt, wenn die Erdwärme den Boden unter der dicken Schneeschicht aufgethaut hat. Dann kann man strahlenförmig angeordnete, massive Erdrollen an Stelle der Haufen finden. — Der Maulwurf hat von dem Loche aus verschiedene Gänge in den Schnee gebohrt und diese dann mit Erde ausgestopft. Sehr wohl ist dabei der Umstand in Betracht gezogen, dass es leichter ist, mehrere kurze Röhren zu füllen, als eine einzige, aber entsprechend längere.

Sehr häufig unternimmt er auch weitere Reisen unter der Schneedecke. Ist dieselbe dick, so streift er dicht unter der oberen Fläche hin, hier und da (wahrscheinlich in dem Bestreben, sich die Arbeit so leicht als möglich zu machen und nur wenig Schnee über sich zu haben) völlig aufstossend. Er weiss, dass ihn auch die dünnste Schicht vor den Augen seiner Feinde verbirgt. — Macht er doch auch im Sommer — weichen Ackerboden vorausgesetzt — seine Tagwanderungen oft unter einer ganz dünnen, in zerbrochenen Schöllchen seine Spur bezeichnenden Erdrinde.

Haben Sonne und Tauwind eine Zeit lang auf den Boden gewirkt, so kann der Fall eintreten, dass die obere Erdschicht aufgetaut, die darunter liegende aber noch fest gefroren ist. Dann wird die Jagd nach einer, von der üblichen stark abweichenden Methode ausgeübt, welche auch anderen Thieren, z. B. dem Dachse, nicht fremd ist. Mit Rüssel und Füssen wird von oben her das Erdreich nach sorgfältigem Schnüffeln aufgebrochen und das verborgene Opfer mit absoluter Sicherheit gefunden. Ich habe, unter dem Winde stehend, dieses von einem vorzüglichen Geruchssinne zeugende Schauspiel aus so geringer Entfernung beobachtet, dass ich das auf dem Kopfe stehende Thierchen leicht hätte ergreifen können. Thatsächlich wird der Maulwurf bei dieser Jagdweise oft gefangen und zwar nach meiner Erfahrung besonders von Krähen und Elstern, die ja zu dieser Zeit im Walde wenig Ausbeute finden. Es gewährt einen eigenartigen, tragikomischen Anblick, wenn die Elster ihr sich immer wieder einbohrendes Opfer fortgesetzt und in rascher Folge wie einen Ball in die Höhe wirft und durch tüchtige Schnabelhiebe zu entkräften resp. zu töten sucht.

Häufig wird die Wohnung des Maulwurfs durch die Frühjahrsüberschwemmungen gefährdet. Er selbst vermag sich als unermüdlicher Schwimmer stets zu retten. Solche Wiesen, welche bei jeder Schneeschmelze unter Wasser gesetzt werden, sind selten von Maulwürfen bewohnt und haben, wie es scheint, auch nur sehr wenig vom Insektenfrass zu leiden. Eine künstliche Berieselung, etwa wie sie bei der Reiscultur angewendet wird, erscheint demnach als ein gutes Mittel gegen die unter der Grasnarbe wohnenden Schädlinge. Ich habe dicht neben einander liegende Wiesen von geringer Niveaudifferenz gesehen, von welchen die eine gar keinen Maulwurfshaufen aufwies, während die höher gelegene von ihnen wimmelte, so dass sicher an Stelle der unterirdischen Weidethiere ein bis zwei Rinder auf ihr hinreichende Nahrung gefunden hätten — vorausgesetzt, dass die verbreitete Schätzung richtig ist, nach welcher die herausgeworfenene Erde der Masse des vom Maulwurfe verzehrten Ungeziefers gleichkommt. Bei seinem durch die überaus schwere Arbeit leicht zu erklärenden immensen Appetite erscheint diese Annahme nicht gerade übertrieben....

Alles in allem ist das Winterleben des Maulwurfs reich an mancherlei Wechselfällen. Die mannigfachen Veränderungen, die mit seinem Aufenthaltsorte vor sich gehen, haben ihm eine gewisse Vielseitigkeit anerzogen, die einen günstigen Rückschluss auf seine geistige Entwickelung gestattet. Bei keinem anderen Thiere ist der Körper (als Ganzes betrachtet) in dem Grade zum Werkzeug geworden, zu einem aus Organen bestehenden Organe entwickelt, wie bei ihm.

Der Maulwurf bedarf zu seiner Existenz ganz bedeutender Muskelkräfte. Bei seinem Lebens-

budget wird nur mit grossen Posten gerechnet und so ist er denn zum klugen Haushalter geworden, der Soll und Haben genau abwägt und seine Thätigkeit sofort einstellt, wenn die Ausgabe grösser zu werden droht als die Einnahme. [7772]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In dem Aufsatze über den Palmenkrebs (*Prometheus* Jahrg XII, S. 587) wurde die Bezeichnung als Diebes- oder Räuberkrabbe aus doppelten Gründen beanstandet, einmal, weil es sich um keine Krabbe handelt, und zweitens, weil es unberechtigt ist, über Diebe und Räuber zu schreien, wenn ein Thier sich eine Frucht aneignet, die der Mensch ausschliesslich für sich in Anspruch nehmen möchte. Vielleicht könnten die Palmenkrebse mit mehr Recht die Beschuldigung zurückgeben, denn vielleicht sind sie die älteren Nutzniesser der Cocospalmen gewesen, die schon lange, bevor es Menschen gab, die Cocosnüsse geerntet haben, und wenn dies nicht der Fall sein sollte, könnten sie doch für ihr Recht auf diesen Baum anführen, dass er, ganz wie sie selbst, ein Kind des Meeres ist, denn die Cocospalmen wurden vorzugsweise von den Wogen des Meeres verbreitet, welche ihre Früchte zu den fernsten Gestaden trugen, so dass neu aus dem Meeresschoosse auftauchende Inseln — mögen es nun vulcanische Erhebungen oder Korallenbauten sein — neben den von Wind, Wellen und Vögeln sonst noch veranlassten Anpflanzungen als Hauptschmuck in warmen Strichen eine Strandeinfassung von Cocospalmen zu empfangen pflegen.

Die mächtigen Nüsse sind in der That ausgezeichnet zur Ueberwindung weiter Seefahrten ausgerüstet. Ein luftführendes Faserpolster, welches den Kern umkleidet, dient ihnen als Schwimmgürtel und wird vor dem Eindringen des Wassers durch eine fetthaltige Hautschicht bewahrt. Die Brandung wirft die schwimmende Nuss dann ans Ufer und der daraus keimende Baum entfernt sich nicht gern weit vom Meere. Im Binnenlande angepflanzte Cocospalmen sollen meist schon nach 8—10 Jahren eingehen. Sie vermissen dort entweder das Salz des Strandbodens, oder wahrscheinlicher, den erfrischenden, ihnen zum Gedeihen unentbehrlichen Hauch des Meeres; sie könnten ja auch dort nicht mehr ihre Früchte zur Besiedelung ferner Gestade den Wellen anvertrauen. Man hat gemeint, die Heimat dieses Baumes müsse auf den Inseln des Indischen und des Stillen Oceans zu suchen sein, weil die Cocospalme dort so häufig als einheimisches Gewächs auftritt, aber da nicht nur die Cocospalme selbst, sondern auch alle übrigen *Cocos*-Arten und ausserdem die ihnen näher verwandten Gattungen des Palmengeschlechtes sämmtlich Amerikaner sind, so waren ursprünglich ohne Zweifel die Gestade der Neuen Welt die Abfahrtsküsten dieser auswandernden Nüsse.

Aber nehmen wir nun an, Krebse und Cocosnüsse haben sich schon in der Heimat gekannt, oder unterwegs kennen gelernt, oder erst auf einer fernen Insel im Indischen oder im Stillen Ocean getroffen, immer wird es eine nachdenkliche Frage bleiben, wie kam der Krebs zu der Erkenntniss, dass diese harten und schwer zugänglichen Bomben ein für ihn erstrebenswerthes Gut, einen Leckerbissen enthalten, der jeder Anstrengung, um sich desselben zu bemächtigen, werth ist? Schon Darwin nannte die Psychologie dieser Anfreundung ein anziehendes Problem. Zwei Wege zur Lösung scheinen gangbar. Einestheils kann man annehmen, dass ab und zu eine Cocosnuss, die von dem hohen Baum herab auf einen Stein fällt und dem Krebse, zerspringend, ihr Inneres offenbarte, andernfalls kann auch der Krebs an keimenden Cocosnüssen wahrgenommen haben, dass da ein zartes Gemüse hervorquillt, dem nachzuspüren sich verlohnen müsste. Aber bis es einem solchen Thiere möglich wurde, die Keimlöcher durch Bohren mit den Scheren zu erweitern und endlich ein Loch aus der Schale herauszubrechen, oder die Cocosnuss an Steinen zu zertrümmern, das muss eine lange Geschichte oft vergeblicher Anstrengungen gewesen sein, bis das Thier im Kampfe mit der harten Schale mehr und mehr erstarkte und endlich auch die härteste Nuss öffnete, deren Bau es genau erforscht hatte.

Heute geschieht dies Oeffnen instinctiv; es muss aber früher einmal erlernt worden sein. Und als dies geschehen war, muss dieser Kunst des Eröffnens eine noch höhere Erkenntnissstufe gefolgt sein; das Thier muss den Ursprung der Cocosnuss ergründet haben, es muss festgestellt haben, dass dieselbe auf den hohen, steilen Stämmen wächst, unter welchen es dieselben findet. Die Nüsse vom Boden aus im Wipfel zu erkennen, dürfte dem Krebse schwerlich möglich sein; er muss also wohl aus der Thatsache des Herabfallens, aus dem Umstande, dass die Nüsse nur in der Nähe solcher Stämme, im Palmenhain zu finden waren, auf einen Zusammenhang zwischen Stamm und Frucht geschlossen haben, denn er beginnt, wenn es unten keine Nüsse mehr giebt, die Stämme zu erklettern, um solche oben loszulösen. Ob er im Stande ist, den Stiel der Nuss zu durchschneiden oder sonst ein Mittel erprobt hat, die Nuss zu lockern, weiss man nicht. Jedenfalls muss man aber doch annehmen, dass der Krebs den langen Palmenstamm, auf dessen Gipfel man ihn oft gesehen hat, nicht zwecklos ersteigt, denn er hat es viel schwerer als kletternde Landkrabben, die wenigstens keinen langen und schweren Hinterleib dabei in die Höhe zu schleppen brauchen.

Die Völkerschaften, welche am Meere wohnen, schreiben den Halb- und Kurzschwänzern unter den Krebsen, d. h. den Bernhardinern, Sackkrebsen und Krabben ganz allgemein eine höhere Intelligenz zu und das ist auch allem Anscheine nach zutreffend, denn die Zehnfüssler, die ihren Schwanz verkürzt haben, bilden ebenso die Spitzen des Krebsreiches, wie die schwanzlosen Menschenaffen die der Säugethiere. Die Griechen wussten nicht genug von der Klugheit, Verschlagenheit, List und Wachsamkeit der Krabben und Einsiedlerkrebse zu erzählen und ein altes griechisch-lateinisches Sprichwort sagt bereits: *in paguro sapientia*, d. h. in der Krabbe wohnt die Klugheit, und in diesem Sinne ist es wohl zu verstehen, wenn die Statue der Diana von Ephesus im Mittelpunkt aller ihrer Thiersymbole die Krabbe, als Sinnbild der in der Allnatur regierenden Weisheit, mitten auf Oberbrust, Hals oder Stirn trug. In ähnlichem Sinne setzten unzählige phönicische und griechische Hafenstädte den Taschenkrebs als Symbol der Handelsschlauheit auf ihre Münzen und manches Idolbild trägt ihn auf dem Haupte. Von einer kleinen Krabbe, dem Pinnenwächter (*Pinnotheres*), der in der Schale der Steckmuschel und anderer Muscheln wohnt, erzählte man, dass sie gleichsam den leitenden Verstand des blinden Muschelthieres darstelle, wenn nämlich ein Beutethier in die offene Schale eindringe, dann kneipe der Krebs die Muschel, damit sie rasch ihre Thüren schliesse, worauf beide gemeinsam den Braten verzehren. Durch einen anderen Kniff soll sie die Muschel vor drohender Gefahr warnen. Ob in dieser schon von Aristoteles erzählten Geschichte irgend ein

Körnlein Wahrheit gefunden wurde, weiss ich nicht, aber etwas Aehnliches, ein Theilen der Beute, hat man sehr oft bei den Paguriden beobachtet, die eine nesselnde Seerose zum Schutz auf ihr Schneckenhaus pflanzen und die Freundin zum Umzuge nach der neuen Wohnnng veranlassen, wenn ihnen das alte Haus zu eng geworden ist und mit einem grösseren vertauscht werden musste.

Die Meeres-Krabben pflegen ihren Rücken und oft auch die Scheren mit Algen, Polypen und Schwämmen zu bepflanzen, um sich unter dieser Maske besser zu verstecken und ihre Opfer wie der wandelnde Wald von Birnam im Macbeth ungesehen zu beschleichen. Einige Krabben haben, um diese „Coiffure" zu ordnen und festzuhalten, besonders hochgerückte Hinterfüsse und Pechuel-Lösche sah diese Urvätersitte in Westafrika auch von am Strande wandelnden Krabben festgehalten: sie hielten ein halbes Mangrowe-Blatt wie einen Sonnenschirm über sich, warfen dasselbe aber schnell fort, wenn sie bedroht mit grosser Geschwindigkeit dem Meere zueilten. Schon die Alten kannten diese Gewohnheit der Krabben und nannten die sich mit einem Schwamm bedeckende Krabbe — wahrscheinlich die Wollkrabbe *(Dromia vulgaris)* — den Schwammwächter *(Spongotheres)* wobei sie das Verhältniss umkehrten und meinten, die Krabbe beschütze den Schwamm.

Von der Verschlagenheit gewisser Krabben sah Darwin auf der kleinen Felseninsel St. Paul an der brasilianischen Küste ein überraschendes Beispiel. Eine grosse und behende *Graspus*-Art, die in den Uferspalten jener vulcanischen Insel wohnt, wusste geschickt den Augenblick auszunützen, wenn die Reisenden einen dort nistenden Tölpel, der seine Eier auf den nackten Felsboden legt, für einen Augenblick verscheucht hatten. Neben vielen Gelegen lag nämlich ein fliegender Fisch, den das Männchen für das Weibchen dort hingelegt hatte, damit es sich der Brutarbeit ohne Unterbrechung widmen könnte, und diesen Fisch stahl die hurtig herbeieilende Krabbe zur grossen Belustigung der Reisenden, sobald sich der Vogel für einen Augenblick von seinem Neste entfernt hatte. Sir W. Symonds sah sie bei ähnlichen Gelegenheiten sogar die jungen Vögel davonschleppen. Diese Krabbenart hätte also eher den Namen einer Diebs- und Räuberkrabbe verdient, obwohl sich auch zu ihren Gunsten Einiges in dem Beobachter regt, der das auf der Lauer Liegen und den listigen Diebstahl, wie die alten Spartaner, für einen Beweis von Intelligenz ansehen möchte.

Aber man weiss den Krabben noch mehr Schlauheiten nachzurühmen. So sollen sie offen daliegende Muscheln, die ihnen an Kneipkraft noch weit überlegen sind, dadurch entwaffnen, dass sie vor dem Versuche, das Muschelthier auszufressen, rasch ein Steinchen zwischen die Schalenränder schieben. Auch wer unsere einheimischen Strandkrabben am Gestade der Nordsee einmal bei ihrer Jagd auf die ahnungslos im Sande spielenden Springkrebse vorsichtig beobachtet hat, wie sie sich ducken, sobald jene aufmerksam und unruhig werden und dabei jede Unebenheit des Bodens als Deckung benützen, bald im Sande untertauchen und dann wieder geräuschlos emporkommen, um schliesslich mit einem schnellen Griff die Beute zu erfassen, der wird an ihrer Listigkeit nicht mehr zweifeln.

Mag sein, dass man das Alles noch als „Instinct" abthun kann, aber Gardner beobachtete eines Tages ein Benehmen der brasilianischen Winkerkrabbe *(Gelasimus)*, welches mit vernünftiger Ueberlegung eine verzweifelte Aehnlichkeit darbot. Er hatte einige Muschelschalen nach dem Eingange ihrer Grubenwohnung geworfen, von denen die eine hineinrollte. Nach 5 Minuten brachte die Krabbe die Schale wieder heraus und legte sie bei Seite. Dabei sah sie drei andere Muschelschalen, die ihr Ziel verfehlt hatten, in der Nähe liegen, nahm sie ebenfalls und trug sie zu der herausgeholten bei Seite, und der Beobachter hatte entschieden den Eindruck, als wenn sie meinte, dieselben könnten sonst ebenfalls in ihr stilles Heim herabgerollt kommen.

Die Japaner wissen in ihren Märchen viel von der Schlauheit der Landkrabben zu erzählen. In einem derselben bietet eine solche, die als saubere Hausfrau geschildert wird, einem Affen, der eine saftige Kakifrucht *(Diospyros Kaki)* verspeiste, Reiskörner für den Kern, der für ihn keinen Werth hat und pflanzt denselben vor ihrer Thüre ein, wo er schliesslich zum Baume erwächst und saftige Früchte trägt. Als nun die Affen kommen, und die Früchte stehlen, der Krabbe aber nur die unreifen und verdorbenen zuwerfen, entbietet sie die Genossen zu einem grossen Kriege gegen die Affen, der mit der Vernichtung der Räuber endigt. In den reizenden Bildern, die ein japanischer Künstler für eine englische Ausgabe dieses Märchens gezeichnet hat, marschirt das Heer der Krabben aufrecht auf den beiden Hinterfüssen wandernd auf, und die meisten binnenländischen Leser werden diese Stellung für Phantasie halten. Allein die Strandbewohner wissen, dass auch unsere gemeine Strandkrabbe *(Carcinus maenas)* ihre Beinamen Mänade oder Wuthkrabbe (*Crab enragé* der Franzosen) sich, wenn man sie einholt, senkrecht in die Höhe richtet und wild mit den Scheren zusammenschlägt, als wollte sie den Verfolger zum Zweikampf herausfordern. Die Streit- oder Winkerkrabben (*Gelasimus*-Arten) heben dabei ihre bei den Männchen auf der einen Seite viel stärker ausgewachsene „Renommirschere" hoch empor und fuchteln damit wild in der Luft herum, wie ein grosssprecherischer Landsknecht und danach wurde eine ostindische Art *(Gelasimus vocans)* der Combattant oder der Rufer und Herausforderer zum Streit genannt.

Aber auch höheren Genüssen sollen diese unzweifelhaft geistig vorangeschrittenen Thiere zugänglich sein. Älian und andere alte Schriftsteller erzählen, dass man eine an den Mittelmeerküsten häufige, wohlschmeckende Krabbe (wahrscheinlich *Platycarcinus pagurus*) ohne irgend einen anderen Köder, einzig mit Musik aus ihren Löchern gelockt und scharenweise gefangen habe. Der Fischer stimmte auf einer eigenartigen Flöte, dem Photingion, eine Melodie an und dann kämen die Paguren wie bezaubert aus ihren Löchern und folgten dem rückwärtsschreitenden, immerfort blasenden Fischer auf den Strand, wie die Mäuse und Kinder dem Rattenfänger von Hameln. Andererseits wird erzählt, dass die Japaner ihre Taschenkrebse mit einem anderen Sinnenkitzel, einem Parfüm, fangen, das für sie ganz unwiderstehlich sei.

Dass gewisse Krabben tanzlustig wie die Krebse in „Flick und Flock" sind, hat der amerikanische Zoologe T. H. Morgan in neuerer Zeit bei einer an der Westküste Nordamerikas und an den Ufern der Antillen vorkommenden Krabbe *(Platyonichus ocellatus)* beobachtet. Die Tanzlust stellt sich wie bei den verwandten Spinnen und vielen Vogelarten bei den verliebten Männchen ein, und sie führen dann, auf dem dritten und vierten Fusspaar gestützt, mit emporgehobenen und den Weibchen sehnsüchtig entgegengestreckten Scheren einen grotesken Tanz auf, wobei sie sich drehen, von der einen nach der anderen Seite wiegen, vor und rückwärts schreitend einen Solotanz vollenden, bis die Weibchen, entzückt von so viel Anmuth, sich ihnen nähern.

In diesen mannigfachen Aeusserungen einer weitausgebildeten Geschicklichkeit, Beobachtungs- und Com-

binationsgabe, mit Verschlagenheit gepaarter Jagdlist u. s. w. nicht die fortgeschrittene Intelligenz anerkennen zu wollen, wäre Ungerechtigkeit, und es steht zu erwarten, dass Jemand, der es sich zur Aufgabe machen würde, Krabben in Gefangenschaft zu halten und an seine Erscheinung zu gewöhnen, an ihnen viel merkwürdige Dinge beobachten könnte. ERNST KRAUSE. [7779]

* * *

Tektonische Gebirgsbewegungen in der Gegenwart. Schon 1827 waren von Zimmermann im Juliane-Sophien-Querschlage bei Clausthal im Oberharze tektonische Gebirgssenkungen beobachtet worden, die jedoch A. von Koenen auf den dortigen Bergbau zurückführen zu müssen glaubte. G. Köhler in Clausthal widersprach der Meinung von Koenens und ist nun in der Lage, in der *Berg- und hüttenmännischen Zeitung* eine unzweifelhaft tektonische Gebirgsschiebung längs einer Verwerfungskluft aus dem benachbarten Burgstädter Hauptgange mitzutheilen. Diese, als Burgstädter Hauptschlechte bekannte Verwerfungskluft, die den Gang weithin in allen seinen Theilen durchsetzt, wird von zwei Feldortstrecken, den tiefsten Bergbauen an jener Stelle zur Zeit der Beobachtung, unter einem spitzen Winkel durchfahren, so dass der nahezu senkrecht einfallende Verwerfer auf einer Ausdehnung von 10 m quer durch die Strecken verläuft. Es wurden nun dort eigenartige Druckerscheinungen beobachtet: Starke Eisenbahnschienen, die den Druck aufnehmen sollten, wurden verbogen, wenn ihr Kopf im Liegenden der Kluft und ihr Fuss in deren Hangenden stand, während sie dicht daneben gerade blieben, wenn sie mit Kopf und Fuss zugleich im Hangenden oder Liegenden der Kluft standen. Die Vermuthung, dass es sich um ein Sinken des Liegenden der Kluft im Verhältnisse zu deren Hangenden handelt, wurde durch Bohrlöcher bestätigt, die man vom Hangenden ins Liegende trieb, und deren ins Liegende fallender Theil nach sechs Jahren um 30 mm tiefer lag als der Theil im Hangenden. Dies würde einer Senkung von rund einem halben Meter im Jahrhundert entsprechen. Eine Zurückführung dieser Senkung auf den Bergbau ist auszuschliessen, weil der Bergbau unter der sinkenden Gebirgsstelle überhaupt nicht umging. [7758]

* * *

Drahtlose Telegraphie in der englischen Marine. Kürzlich wurde im *Prometheus* (Nr. 592, S. 305) mitgetheilt, dass eine Anzahl englischer Kriegsschiffe mit Marconi-Apparaten ausgerüstet worden sei. Wie einer vom Director der „Marconi International Communication Co.“ ausgehenden Entgegnung auf die Behauptung im *Journal télégraph.*, dass eine Verständigung mittels drahtloser Telegraphie noch nicht über 70 km Entfernung hinaus gelungen sei, zu entnehmen ist, sind im Jahre 1899 einige englische Kriegsschiffe versuchsweise mit Apparaten für Funkentelegraphie ausgerüstet worden. Mit diesen Apparaten haben sich die Schiffe bei den Flottenübungen im Herbst 1899 Nachrichten bis zu 100 km Entfernung übersandt. Der Erfolg war so günstig, dass weitere Kriegsschiffe für drahtlose Telegraphie eingerichtet wurden, so dass im Herbst 1900 bereits 28 Schiffe mit derselben versehen waren. Die englische Admiralität, die diese Apparate prüfte, bevor sie an Bord gegeben wurden, unterhielt hierbei einen Verkehr zwischen den 120 km von einander entfernten Seehäfen Portsmouth und Portland, obgleich zwischen beiden Orten Berge von 250 m Höhe liegen. Nächstdem wurde ein Verkehr zwischen Kap Lizard (Cornwall) und St. Catherine auf der Südspitze der Insel Wigth in Versuch genommen, der einen so günstigen Erfolg hatte, dass jetzt ein regelmässiger Nachrichtendienst auf dieser mehr als 300 km langen Strecke mittels der Funkentelegraphie unterhalten wird. [7794]

* * *

Ein neues „Todtes Meer“. Der schwedische Reisende Sven Hedin meldet die Entdeckung eines grossen Salzsees in Tibet, der beinahe ebenso merkwürdig sein soll, wie das Todte Meer Palästinas. Er ist von enormer Ausdehnung, aber nicht sehr tief. Um den See zu befahren, muss man erst einen Kilometer weit vom Ufer zu Fuss hineingehen, um das Fahrzeug zu erreichen, dann muss man es einen weiteren Kilometer ziehen und erreicht erst dann eine Tiefe, dass man darauf mit seinem Gepäck fahren kann. Das Wasser scheint völlig mit Salz gesättigt zu sein, denn der Boden des Sees ist mit einer runzligen Salzkruste bedeckt, auf der es sehr beschwerlich zu gehen ist, um das Fahrzeug zu erreichen. Der Kahn selbst, die Ruder und Kleider des Reisenden bedeckten sich alsbald mit einer kalkweissen Kruste, und jeder niederfallende Tropfen hinterliess ein weisses Kügelchen, wie vom abfliessenden Stearin der Kerzen. Natürlich sind die Ufer ebenso steril, wie die des Todten Meeres. [7781]

* * *

Ein vorzüglich erhaltenes Mammut wurde unlängst im Bezirk Kolymsk, nordöstlich von Irkutsk, im Bette des Flusses Beresowa, nahe der Mündung desselben in die Kolyma, aufgefunden. Dieser frisch aus dem gefrorenen Boden herausgespülte Körper unterscheidet sich von allen früheren Funden durch die ausgezeichnete Erhaltung der Weichtheile. Die Schnauze, der Magen mit seinem Inhalt und selbst die Augen sind vollständig erhalten, so dass man daraus mancherlei Neues erfuhr, z. B. dass das Thier nicht bloss, wie man früher glaubte, von Baumlaub und Coniferen gelebt hat, sondern auch Gras und Moos frass, womit der Magen erfüllt war. Auf Antrag der Petersburger Akademie ist alsbald eine Anweisung ergangen, den Körper thunlichst zu conserviren, bis eine dorthin entsandte Expedition das Weitere verfügen wird. [7788]

* * *

Obstbäume und Bienen. Die Befruchtung unserer Obstbäume hängt grösstentheils von dem Besuchtwerden der Blüthen durch Bienen und Hummeln ab, und wenn die Baumblüthe in eine kalte und regnerische Periode fällt, in welcher diese Hautflügler ihrer Sammelarbeit nur in ungenügender Weise obliegen können, giebt es ein schlechtes Obstjahr. Auf eine andere Ursache der Verminderung von Obsternten machte kürzlich Lindemann in Moskau aufmerksam, nämlich die Gegenwart von anderen im Frühjahr blühenden Gehölzen, welche die Bienen mehr anziehen als Obstbäume und ihnen die natürlichen Befruchter abspenstig machen. Er hatte Gelegenheit, mehrere Jahre hindurch einen Obstgarten zu beobachten, in welchem zahlreiche Exemplare des Faulbaums *(Prunus padus)* standen, deren reichliche Blüthentrauben durch ihren starken Duft zahlreiche Bienen anlockten, so dass sie beständig von vielen Bienen umschwärmt waren, während die leer ausgehenden Obstbäume nur spärlich Früchte ansetzten. Man muss demnach solche Concurrenten um die Bienengunst schonungslos aus den Obstgärten entfernen, wenn man reichliche Früchte einernten will. E. K. [7784]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 614. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 42. 1901.

Neu entdeckte Sinnesorgane bei den Pflanzen.

Von C. Detto in Jena.

Es ist eine in weiteren Kreisen noch wenig beachtete Thatsache, dass auch den Pflanzen die Fähigkeit nicht abgeht, auf äussere Reize hin bestimmte und für ihr Leben nützliche Bewegungen auszuführen. Auch fehlt es im Pflanzenreiche keines Falles an Organen, denen die Aufnahme und Fortleitung der Reize zukommt, in Folge deren die betreffenden Bewegungen, die man als Orientirungsbewegungen bezeichnen kann, eintreten. Dass ein Thier der Augen bedarf, um seine Bewegungen in der nöthigen Weise reguliren zu können, ist eine zu gewohnte Erscheinung, als dass sie uns besonders auffallen sollte; das Gleiche könnte man behaupten von der fast selbstverständlichen Thatsache, dass die Pflanze nicht mit der Wurzel in die Luft und mit dem Stengel in den Boden wächst. Wenn aber jetzt entdeckt worden ist, dass die Pflanze ganz besonderer und sehr eigenthümlicher Sinnesorgane bedarf, um ihre normale Stellung zur Erdoberfläche einnehmen zu können, so werden wir uns gezwungen sehen — wie so oft im Entwickelungsgange der Wissenschaften — an der Selbstverständlichkeit der erwähnten Thatsache zu zweifeln und ihr eine eingehendere Beachtung zu widmen. Wir wollen dabei ausgehen von der Darstellung wesentlich ganz übereinstimmender Schwerkrafts-Sinnesorgane der Thiere.

Bekannt ist, dass eine grosse Anzahl niederer Thiere (Nesselthiere, Würmer, Gliederthiere, Mollusken) Organe besitzen, die sie in Stand setzen, sich bei ihren Bewegungen in der normalen Gleichgewichtslage zu erhalten. Man nennt diese Organe gewöhnlich Hörbläschen, weil man früher annahm, dass man in diesen Gebilden Hörorgane zu sehen hätte. Für die meisten dieser Apparate ist jedoch festgestellt worden, dass sie als Gleichgewichts-Sinnesorgane functioniren, da die mit ihnen ausgerüsteten Thiere, nach Entfernung des Organs, ihre normale Orientirung zur Unterlage, mit anderen Worten zur Richtung der Schwerkraft nicht mehr einzuhalten vermögen. Die typische Form der „Hörbläschen" ist die einer aus Zellen gebildeten Hohlkugel, die mit Flüssigkeit erfüllt ist und von deren Wandung feine Härchen in das Innere ragen, zu deren Basis die reizleitenden Fasern des zugehörigen Nerven treten. Als wichtigstes Instrument schwebt in der Mitte der Kugel, von den Spitzen der Sinneshaare getragen, das sogenannte Hörsteinchen (Otolith) oder besser der Statolith, das Gleichgewichtskörperchen, meist aus kohlensaurem oder phosphorsaurem Kalke bestehend. — Wie vermag nun ein solches

Organ die Gleichgewichtslage eines thierischen Körpers zu vermitteln? Denken wir z. B. an einen Krebs, den wir in normaler Stellung, die Beine nach unten, auf eine ebene Fläche setzen: dass der Statolith bei dieser Lagerung des Thieres, der Schwerkraft folgend, auf den unteren Haaren des Hörbläschens ruhen wird, ist nach physikalischen Gesetzen ohne weiteres einzusehen. Da nun diese Orientirung des Statolithen der normalen Kriechstellung des Krebses entspricht, so ist es begreiflich, dass er ihn nicht zu einer Aenderung der Körperlage veranlasst, dass sein Druck auf die unteren Sinneshaare keinen Nervenreiz, der eine Körperdrehung zur Folge hätte, auslöst. Denn offenbar wäre unter diesen Umständen ein Reiz, der das Thier reflectorisch auf die Seite oder auf den Rücken würfe, für seine Existenz im höchsten Maasse schädlich, es wäre eine unsinnige Einrichtung, wie sie die Natur niemals erzeugen kann, da ihr Bildungs- und Entwickelungsprincip die Nützlichkeit ist. Lastet also der Statolith auf den unteren Haaren des Hörbläschens, so erfolgt kein Drehungsreflex; ganz anders dagegen verhält sich das Thier, wenn wir es auf den Rücken legen. Der Krebs arbeitet so lange mit seinen Beinen umher, bis er wieder auf den Füssen ist.

Man wird zunächst vielleicht meinen, es wäre ganz selbstverständlich, dass ein auf den Rücken gelegtes Thier Versuche machen wird, seine normale Lage wieder zu erlangen. Aber man darf nicht vergessen, sich die Frage nach der Ursache dieser Bemühungen vorzulegen: woher „weiss“ das Thier, dass es auf dem Rücken liegt? Nun ist allerdings der Einwurf nicht abzuweisen, dass irgend welche Eigenschaften des Organismus unmittelbar die Wendung des Körpers hervorriefen; jedoch das Experiment, das allein physiologische Probleme zu lösen vermag, belehrt uns eines Besseren. Entfernt man durch eine Operation die „Hörbläschen“, so zeigt sich nämlich, dass der Krebs nicht mehr im Stande ist, seine Orientirungsbewegungen auszuführen. Daraus folgt unwiderleglich, dass von diesem Organe der Reiz zur Wiedergewinnung der Normalstellung durch reflectorische Muskelbewegungen abgegeben werden muss. Der Vorgang im „Hörbläschen“, der dazu führt, ist leicht verständlich. Wird das Thier auf den Rücken gelegt, so verlässt der Statolith, der Schwerkraft folgend, seine Lage auf den (bezüglich des Körpers des Krebses) unteren Haarspitzen und fällt auf die gegenüber liegenden, d. h. die oberen. Da wir nun gesehen haben, dass ein der „Hörbläschen“ beraubter Krebs keine Bewegungen macht, um die Bauchlage wieder zu gewinnen, so müssen wir nothwendig schliessen, dass die anormale Lage des Statolithen den Reiz zu den Orientirungsbewegungen des gesunden Thieres hervorruft. — Wir kommen damit zu dem Ergebnisse, dass der Krebs stets die Lage einzunehmen bestrebt ist, welche der Ruhelage des Statolithen entspricht, d. h. der Lage, wo der Druck desselben auf die Sinneshaare keinen Reiz auslöst; ferner, dass alle übrigen Haare, die seitlichen und oberen, durch den Druck des Statolithen zu einer Reizung des Nerven, welcher die Muskelbewegungen verursacht, veranlasst werden. Schliesslich finden wir, dass die Vertheilung der reizbaren Stellen im „Hörbläschen“ durchaus den Lebensbedingungen des Thieres entspricht, so dass nur dann eine Reizung erfolgt, wenn die äusseren Umstände den Körper in eine anormale Lage versetzen.

Das mechanische Princip des beschriebenen Apparates besteht offenbar in der Verwendung der Schwerkraft als Reizursache und zu gleicher Zeit als Orientirungs-Constante; denn der aus dem Gewichte des Statolithen resultirende Druck giebt den Reiz ab, und die Richtung der Schwerkraftwirkung ist maassgebend für die Orientirung des thierischen Körpers.

Beiläufig sei bemerkt, dass ähnlich wirkende, wenn auch anders construirte Gleichgewichtsorgane bei sämmtlichen Wirbelthieren anzutreffen sind, und zwar sind es die sogenannten halbkreisförmigen Kanäle im Labyrinth des Ohres, welche bei den höheren Thieren und beim Menschen dieser Function dienen.

Nachdem im Vorhergehenden die wichtigsten Eigenschaften der behandelten Sinnesorgane dargestellt sind, sollen jetzt die kürzlich von Bohumil Němec und G. Haberlandt entdeckten merkwürdigen Organe behandelt werden, denen im Pflanzenreiche die gleiche Aufgabe zufällt wie den „Hörbläschen“ bei den Thieren. Es wurde bereits erwähnt, dass die Wachsthumsrichtung der Pflanzenstengel und -Wurzeln durchaus nicht von dem Standpunkte der Selbstverständlichkeit betrachtet werden darf, dass vielmehr auch hier eine ganz bestimmte und wohl ausgeprägte Gesetzmässigkeit zu finden ist, deren Bedeutung in der Nützlichkeit der Functionen liegt.

Jedermann erwartet, wenn er Pflanzensamen aussät, dass die Pflanze ihre Wurzel in den Boden treibt und ihren Stengel in der Luft entwickelt, und Niemand wird sich die Mühe nehmen, die Samen so in die Erde zu senken, dass schon der Embryo im Samen die normale Stellung zur Erdoberfläche erhält; denn stets vermag die Pflanze ihre Organe in die für ihre Existenz nothwendige und allein gedeihliche Lage zu bringen, mag nun der Same auf der Seite liegen oder auf dem Kopfe stehen. Die Pflanze „unterscheidet“ offenbar zwischen Oben und Unten, d. h. sie besitzt die Fähigkeit, ihre Wachsthumsrichtung bestimmt zu orientiren nach einer Norm, die im Laufe der Entwickelung sich als die günstigste herausgestellt hat. Man weiss schon lange, besonders durch die Untersuchungen von Knight, Frank, Sachs und Darwin, dass

die genannte Fähigkeit der Pflanzen in Zusammenhang steht mit der Anziehung der Erde, mit der Richtung der Schwerkraft; man hat diese Fähigkeit auf die Einwirkung der Schwerkraft bestimmt zu reagiren „Geotropismus“ (Erdwendigkeit) genannt, ebenso wie man von „Heliotropismus“ spricht, der bekannten Thatsache, dass die Pflanze ihre Organe zur Einfallsrichtung des Lichtes einstellt.

Die wichtigsten Erscheinungen des Geotropismus wollen wir kurz erörtern, um uns dann die Frage vorzulegen, wie die Pflanze im Stande ist, die richtige geotropische Einstellung zu gewinnen. Der Geotropismus ist sehr weit verbreitet im Pflanzenreiche; man kann sagen, dass fast alle Pflanzen in irgend einer Weise geotropisch reagiren. Wir wollen ein Beispiel aus dem Kreise der häufigsten und interessantesten geotropischen Erscheinungen wählen. Angenommen, wir brächten den Samen einer Pferde- oder Saubohne *(Vicia faba)* zum keimen und beobachteten ihr Verhalten bezüglich der Richtung, welche Stengel und Wurzel der jungen Pflanze einschlagen. Da sehen wir denn den Stengel des Keimlings genau senkrecht nach oben wachsen, während die Wurzel in derselben Richtung nach unten drängt; beide Axen liegen also in einer Linie und zwar in der Richtung des Erdradius, der Anziehungsrichtung der Erde. Nehmen wir jetzt die Pflanze vorsichtig aus dem Boden und graben sie in horizontaler Richtung wieder ein, so finden wir nach einiger Zeit ihre Längsachse in einer eigenthümlichen Krümmung, nämlich die Wurzelspitze ist wieder senkrecht nach unten, die Stengelspitze senkrecht nach oben gewachsen, so dass die Axe des Pflänzchens an beiden Enden, jedoch in entgegengesetzter Richtung, rechtwinklig gebogen erscheint. Es ist also deutlich, dass Stengel und Wurzel in einem ganz bestimmten Verhältniss zur Gravitation stehen, das sie veranlasst aus jeder beliebigen Lage in die normale senkrechte Ruhestellung zurückzukehren, mit anderen Worten, Orientirungsbewegungen auszuführen. Aber mit einem Unterschiede: der Stengel ist „negativ“, die Wurzel dagegen „positiv“ geotropisch, d. h. ersterer wendet sich von dem Centrum der Erdanziehung ab, letztere ihm zu.

Zur Illustrirung dieser Vorgänge mag noch folgender Fall dienen. Bekanntlich ist das Getreide im Stande, sich nach einer durch Niederdrücken (Regen) erfolgten Lagerung sehr bald wieder aufzurichten, falls es nicht verletzt worden ist. Wir haben hier eine allgemeine Eigenthümlichkeit der Gräser vor uns, die Fähigkeit, sich aus der (anormalen) horizontalen Lage zur senkrechten wieder zu erheben. Die dabei nothwendige Biegung der Halme erfolgt in den sogenannten Knoten. Durch ein einfaches Experiment kann man sich das sehr deutlich zur Anschauung bringen. Man schneidet aus einem gesunden, kräftigen, noch grünen Roggenhalme ein Stück so heraus, dass sich in der Mitte ein Knoten befindet und steckt es in horizontaler Lage mit dem einen Ende in feuchten Sand und bedeckt das Ganze durch eine mit nassem Fliesspapier ausgekleidete Glocke, oder man nimmt eine Cigarrenkiste, die man zuklappt. Nach ein bis zwei Tagen wird man sehen, dass das frei aus dem Sande ragende Halmende sich aufgerichtet hat und gleichzeitig bemerken, dass die untere Seite des Knotens bedeutend länger geworden ist als die obere. Wir ziehen daraus den Schluss, dass der Grashalm negativ geotropisch ist und dass die unmittelbare Ursache der Krümmung eine Wachsthumsdifferenz ist zwischen der oberen und unteren Seite des sich krümmenden Theiles. Letzteres ist allgemein giltig: alle geotropischen Krümmungen sind bedingt durch ungleiches Wachsthum der gegenüberliegenden Seiten der Biegungsstelle; wird das Wachsthum der Unterseite gefördert, so ist der Pflanzentheil negativ geotropisch, im andern Falle positiv.

Dass es für die Pflanze von grösster Bedeutung sein muss, dass sie ihre Blätter (ihre Ernährungsorgane) und Blüthen im Sonnenschein und in der Luft entfalten kann und ihre Wurzel im Boden oder Wasser, bedarf keiner Beweisführung; und dass der entgegengesetzte Geotropismus von Stengel (oder Stamm) und Wurzel im Dienste der Lebensförderung steht, dürfte ebenso augenscheinlich sein. Es bleibt nur die Frage übrig, was veranlasst z. B. die Wurzel, wenn sie aus der senkrechten Stellung geräth, diese durch eine Krümmung wieder zu erlangen? Oder anders formulirt: welche Reize lassen die Pflanze „wahrnehmen“, dass sie anormal orientirt ist, so dass sie Orientirungsbewegungen ausführt, und dass sie normal gerichtet ist und in Folge dessen die Bewegungen unterbleiben?

Die Antwort auf diese schon lange gestellte Frage gaben die beiden oben genannten Forscher Němec und Haberlandt. Ihre Untersuchungen ergaben die höchst merkwürdige Thatsache, dass die Pflanze sich derselben Hilfsmittel bedient, um Schwerkraftreize aufzunehmen, wie das Thierreich sie entwickelt hat. Wir haben es mit Schwerkraft- oder Gleichgewichtssinnesorganen zu thun. Dabei muss bemerkt werden, dass der Begriff „Sinnesorgan“ in erweitertem Sinne zu verstehen ist; denn es soll nicht damit die ganz haltlose Behauptung aufgestellt werden, dass mit diesen Organen ein „Sinn“, ein Bewusstsein verbunden sei, das träfe selbst bei den meisten niederen Thieren nicht zu; vielmehr ist durch diesen Begriff nur angedeutet, dass es sich um Organe handelt, die für die Aufnahme eines ganz bestimmten Reizes angepasst sind.

Diese Sinnesorgane sind nun bei der Pflanze genau so eingerichtet, wie die Hörbläschen der Thiere: sie enthalten Stato-

lithen und ein sensibles Protoplasma. Der Unterschied liegt nur darin, dass das Organ nicht mehrzellig ist, sondern aus einer einzigen Zelle besteht, deren Inneres von lebendem Protoplasma erfüllt ist, in dem die Statolithen in Gestalt mehrerer Stärkekörner sich befinden, und solcher einzelligen Organe liegt ein ganzer Complex zusammen an bestimmten Stellen des Pflanzenkörpers. Ferner fehlen der Pflanze natürlich die Nerven, die vertreten werden durch die Fähigkeit des Protoplasmas selbst, Reize aufzunehmen und fortzuleiten. Die Function der Organe gleicht der für die „Hörbläschen" angegebenen. In der senkrecht, also normal gewachsenen Wurzel finden sie sich in der Spitze zu einer Gruppe angeordnet, und untersucht man diese Spitze mikroskopisch, so sieht man sämmtliche Stärkekörner den unteren Zellwandungen — gemäss ihrer Schwere — anliegen. Zwingt man aber eine Wurzel (etwa dadurch, dass man sie in eine Glasröhre steckt) senkrecht in die Höhe zu wachsen, so fallen die Stärkekörner natürlich auf die gegenüberliegende Zellwand (d. h. auf die bezüglich der Planze obere), und dieser Druck, den sie — gewissermaassen auf die falsche Seite — auf das gegenüberliegende Protoplasma ausüben, giebt den Reiz ab, der die Wachsthumsdifferenz hervorruft, dessen Folge die Krümmung der Wurzel oder des Stengels ist. Erst wenn die Stärkekörner ihre normale Lage an der unteren Zellwand wiedererlangt haben, bleibt die Pflanze in Ruhe und krümmt ihre Wurzeln oder Stengel nicht mehr. Schneidet man der Wurzel die Spitze, in der die Apparate liegen, ab oder lässt man durch einen physiologischen Process die Stärkekörner sich lösen, so ist sie nicht mehr im Stande, Orientirungsbewegungen zu vollführen; erst wenn die Wurzelspitze mit den Statolithen sich neu gebildet hat, tritt die Beweglichkeit wieder ein. Da nun die Wurzelspitze nur den Reiz aufnimmt, die Krümmungsstelle aber etwas hinter der Spitze gelegen ist, so ergiebt sich gleichzeitig, dass der Druckreiz von dem unmittelbar getroffenen Protoplasma zu der motorischen, bewegungsfähigen Region fortgeleitet wird, ein Vorgang der dadurch unterstützt wird, dass sämmtliche Zellen des Pflanzenkörpers durch feine die Zellwandungen durchsetzende „Protoplasmabrücken" in Verbindung stehen, welche die thierischen Nerven zu vertreten scheinen.

Die geschilderten, äusserst wichtigen Verhältnisse belehren uns, dass wir, auch ohne der Pflanze seelische Eigenschaften zuzuschreiben, wie der grosse Psychologe Fechner es gethan hat, die wunderbaren, an das Thier erinnernden, scheinbar willkürlichen und durchaus zweckmässigen Bewegungserscheinungen der Pflanze physiologisch zu verstehen im Stande sind. [7818]

Aluminothermie.

Auf der letzten Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" hielt Dr. Hans Goldschmidt aus Essen einen höchst interessanten Vortrag über die neueste Anwendung seines Verfahrens zur Erzeugung hoher Temperaturen. Dasselbe besteht, wie bereits früher einmal in den Spalten dieser Zeitschrift*) dargelegt wurde, einerseits in der Ausnutzung der reducirenden Wirkung des Aluminiums zur Gewinnung von reinen kohlenstofffreien Metallen und Legirungen, und andererseits in der Ausnutzung der bei der Entzündung der Aluminiummischung frei werdenden Wärme zur Erhitzung metallischer Gegenstände, wie Rohre, Eisenbahnschienen oder dergleichen zum Zwecke des Bearbeitens oder Zusammenschweissens derselben. Beide Verfahren haben seit unserem letzten Bericht bedeutende Erweiterungen erfahren.

Was zunächst die rein metallurgische Seite des Goldschmidtschen Verfahrens betrifft, so sind es, abgesehen von einigen seltenen Metallen, vor allem die im modernen Eisenhüttenwesen so wichtigen Metalle Chrom und Mangan, die jetzt das grösste Interesse für sich in Anspruch nehmen. Sowohl die Allgemeine Thermit-Gesellschaft in Essen a. d. Ruhr, als auch die Société d'Electro-Chimie in St. Michel de Maurienne, Savoyen, die ebenfalls nach dem Goldschmidtschen Verfahren arbeitet, stellen jetzt reines Chrom und Mangan im Grossbetriebe dar. Die Herstellung dieser Metalle geschieht in grossen tiegelartigen Gefässen, in denen einige Centner der betreffenden Substanz in einer Operation abgeschieden werden. Der ganze Vorgang geht mit grosser Geschwindigkeit vor sich und nimmt kaum eine halbe Stunde Zeit in Anspruch. Während das reine, kohlenstofffreie Chrom besonders zur Darstellung von Chromstahl Verwendung findet, dient das reine Mangan in erster Linie zur Herstellung reiner, eisenfreier Cupromangane. Auch bei diesen beiden Metallen hat sich die längst bekannte Thatsache wieder bewahrheitet, dass die reinen Metalle ganz andere Eigenschaften haben, als die mit allerlei Verunreinigungen behafteten, und dass diese reinen Metalle auch in den damit hergestellten Legirungen einen anderen und zwar in den vorliegenden Fällen einen erheblich höheren Werth besitzen.

In der Stahlindustrie ist das Chrom bisher in Form von Ferrochrom mit einem Gehalt von 40 bis 65 Procent Chrom zur Verwendung gekommen. Da das Ferrochrom aber immer noch einen gewissen Gehalt an Kohlenstoff besitzt, so ist das Chrom in dieser Legirung offenbar nicht als solches, sondern in der Form von „Chromcarbid" vorhanden. Demgemäss ist auch jeder

*) Siehe *Prometheus* X. Jahrg. S. 721.

Stahl, der mit Hilfe dieses kohlenstoffhaltigen Ferrochroms hergestellt worden ist, streng genommen, kein Chromstahl, sondern „Chromcarbidstahl". Mit dem reinen Chrom lassen sich Chromstahle mit höherem Chromgehalt als bisher darstellen, weil man dabei keine Vergrösserung des Kohlenstoffgehaltes zu befürchten hat, wie dies bisher bei der Anwendung des kohlenstoffhaltigen Ferrochroms der Fall war. Dazu kommt noch, dass der Abbrand, der bei hochprocentigem Ferrochrom sehr bedeutend ist (er beträgt etwa 20 bis 25 Procent), bei reinem Chrom erheblich geringer ausfällt.

Anders liegen die Verhältnisse beim reinen Mangan; hiervon hat die Eisen- und Stahlindustrie bisher nur wenig Nutzen gezogen. Es liegt dies zum Theil wohl daran, dass die Manganstahle bisher nicht dasselbe Interesse in Anspruch nahmen, wie die Chromstahle; der Hauptgrund aber dürfte der sein, dass der bedeutend höhere Preis des nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestellten reinen Mangans gegenüber dem sehr billigen, im Hochofen erschmolzenen Ferromangan zurückhaltend wirkt.

Im Gegensatz zur Eisenindustrie bedient sich die Kupferindustrie des reinen Mangans in ausgedehnter Weise zur Darstellung von eisenfreien Cupromanganen. Das kohlenstofffreie Mangan zeichnet sich nämlich, abgesehen von seiner Beständigkeit an der Luft, durch grosse Legirungsfähigkeit aus; Stücke dieses Metalles in einen Tiegel mit geschmolzenem Kupfer gebracht, legiren sich mit Leichtigkeit mit diesem, fast ohne einen Abbrand zu geben. Es werden auf diese Weise Legirungen des Kupfers mit 20, 30, ja bis 50 Procent und mehr Mangan hergestellt, die ihrerseits wiederum zum Weiterlegiren mit reinem Kupfer dienen. Besondere Bedeutung hat in letzter Zeit eine Mangan-Kupfer-Legirung mit fünf Procent Mangan erlangt, weil sich dieselbe als sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkung der heissen Feuergase erwiesen hat. In Paris hatte u. a. die Société Française d'Electro-Métallurgie Röhren und Stäbe aus diesem Material ausgestellt.

Das Mangan findet auch als Desoxydationsmittel beim Nickelschmelzen Anwendung und zwar setzt man es in Mengen von 1—2 Procent zu. Ferner dient es in kleinen Mengen, $^3/_4$—3 Procent, als Zusatz zu Bronze, Rothguss und Messing. Mangan legirt sich überdies leicht mit Zinn und Zink. Besonders eine Legirung von 20 Procent Mangan und 80 Procent bleifreiem Zink findet vielfach Anwendung, während Manganzinn mit 50 Procent Mangan und 50 Procent bleifreiem Zinn neuerdings in den Handel gebracht wird. Schliesslich wird noch eine Legirung von 70 Procent Mangan und 30 Procent Chrom hergestellt, die vornehmlich zur Darstellung von Chromkupfer-Legirungen, sogenanntem Chrommanganin, Verwendung gefunden hat, weil sich Chrommangan leichter mit Kupfer legirt als Chrom.

Das Chrom scheint, im Gegensatz zum Eisen, die Elasticität der Kupferlegirungen zu erhöhen.

In jüngster Zeit tritt eine Legirung von Mangan und Titan mehr in den Vordergrund; auch sie dürfte sich zum Legiren mit Kupfer und Bronze eignen, während Ferrotitan in der Eisen- und Stahlindustrie Verwendung finden dürfte. Verursachen doch schon ganz geringe Titanmengen, wenige Zehntelprocent, dem Eisen oder Stahl zugesetzt ein besonders dichtes, sehniges Gefüge. Eine Einführung von Titan ins Eisen ist in Folge der geringen Legirbarkeit des ersteren und seiner grossen Neigung zur Verschlackung nach den bisherigen Methoden durch Reduciren von titanhaltigen Eisenerzen im Hochofen sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich gewesen. Erst durch Anwendung des aluminothermischen Verfahrens wird es möglich, reine Titanlegirungen herzustellen, die die Zuführung des Titans zum Eisen oder Stahl gestatten. Da die hochprocentigen Legirungen, mit etwa 40 Procent Titan, sehr schwer schmelzbar sind, ist man von ihrer Darstellung wieder abgekommen und beschränkt sich jetzt auf die Fabrikation von Ferrotitanen mit 20—25 Procent Titan.

Da sich gezeigt hat, dass das Titan sich leichter mit Mangan als mit Eisen legirt, so stellt man jetzt meist ein Mangantitan mit 30—35 Procent Titangehalt her. Dasselbe wird von Flusseisen leichter gelöst als Ferrotitan. Ein Vortheil des Titanzusatzes ist der, dass der im flüssigen Eisen oder Stahl gelöste Stickstoff vom Titan absorbirt wird. Das Titan ist somit gleich dem Silicium, Mangan und Aluminium geeignet, blasenfreie Stahlgüsse zu erzeugen. Dazu kommt noch, dass das Titan selbst dem Eisen eine höhere Festigkeit verleiht.

Wie Mangan, Chrom, Titan u. s. w. so können auch Nickel und Kobalt aus ihren Oxyden aluminogenetisch hergestellt werden; desgleichen Ferrobor, mit 20—25 Procent metallischem Bor- und Ferro-Vanadin. Beide zuletzt genannte Legirungen dienen zur Herstellung von Specialstählen: Bor- und Vanadinstahl. Vom rein wissenschaftlichen Standpunkt interessant ist überdies die Thatsache, dass auch die Oxyde der Erdalkalimetalle durch Aluminium reducirt werden. Am leichtesten erfolgt die Abscheidung in der Form von Legirungen. So ist beispielsweise eine Bleibaryum-Legirung mit 30 Procent Baryum abgeschieden worden, welche spröde, krystallinische Stücke bildet, die an der Luft zerfallen, in Wasser getaucht dieses sehr stürmisch zersetzen.

Ein grosser Vorzug der aluminothermischen Metallerzeugung vor anderen Verfahren besteht

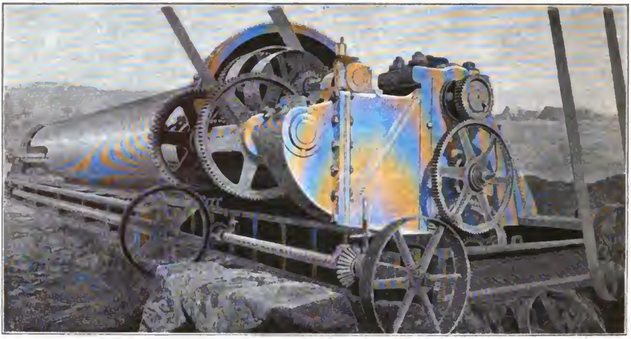
darin, dass die dabei entstehende Schlacke ein sehr werthvolles Nebenproduct bildet. Sie besteht, wie der Korund oder Schmirgel aus Aluminiumoxyd und bildet, wie dieser, ein vorzügliches Schleifmaterial, das unter dem Namen „Corubin“ in üblicher Körnung in den Handel gebracht wird. Das „Corubin“ bildet überdies ein hochfeuerfestes Product, aus dem mit Vortheil Steine, Formen und Tiegel für besondere Zwecke hergestellt werden. [7823]

Die grösste Steinbearbeitungsmaschine.

Mit drei Abbildungen.

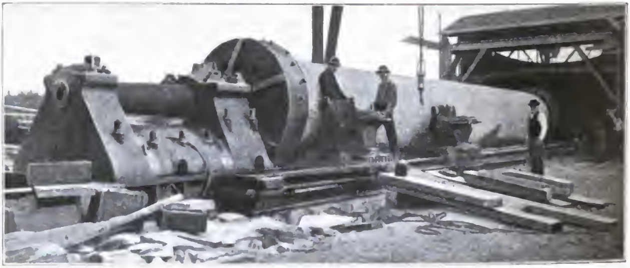
Beim Bau der St. John-Kathedrale in New York sollen 32 Granitsäulen von 54 Fuss = 16,5 m Länge und 6 Fuss = 1,83 m Durchmesser zur Aufstellung kommen, deren Einzelgewicht rund 160 t betragen dürfte. Bei demselben Bauwerk sollen überdies noch viele Granitsäulen von geringeren Dimensionen Verwendung finden. Zum Abdrehen all dieser Säulen hat man eine eigene Drehbank construirt, welche mit ihren riesigen

Abb. 553.



Drehbank für das Abdrehen der Steinsäulen für die St. John-Kathedrale in New York. Kopfende.

Abb. 554.



Drehbank für das Abdrehen der Steinsäulen für die St. John-Kathedrale in New York. Fussende.

Abmessungen wohl alle übrigen derartigen Maschinen in den Schatten stellen dürfte. Die Drehbank, welche aus den Werkstätten der Philadelphia Roll and Machine Company in Philadelphia, Pa., hervorgegangen und nach den Zeichnungen von E. R. Cheney und H. A. Spiller in Boston gebaut ist, besitzt eine Länge von 86 Fuss = $26\frac{1}{4}$ m und ein Gewicht von 135 t. Sie arbeitet mit 8 Drehmessern und jedes Drehmesser macht einen Schnitt von 3 Zoll = 76 mm Tiefe, alle 8 Messer zusammen verringern den Durchmesser der Säule mithin um 24 Zoll = 610 mm.

Das Rohmaterial zu den Säulen stammt aus den Steinbrüchen der Bodwell Granite Company in Vinalhaven, Maine, und wird in prismatischen Stücken von 67 Fuss = 20,5 m Länge, $8\frac{1}{2}$ Fuss = 2,6 m Breite und 7 Fuss = 2,13 m Dicke gebrochen; das Gewicht dieser Blöcke beträgt 310 t. Nachdem die Kanten aus dem Rohen von Hand aus abgearbeitet worden sind, bringt man das gewaltige Steinprisma auf die Drehbank, woselbst das Abdrehen und Poliren einer Säule etwa sechs Wochen Zeit in Anpruch nimmt. Die Werkzeuge, mit denen die Granitsäulen bearbeitet werden, bestehen aus kreisförmigen Stahlscheiben von $\frac{7}{8}$ Zoll = 22,2 mm Dicke und 10 Zoll = 254 mm Durchmesser, die mit einer Λ-förmigen Schneide versehen sind und unter einem gewissen Winkel gegen die Längsachse der Säule gerichtet und durch eine Schraube gegen den zu bearbeitenden Steinblock gedrückt werden. Das Schleifen und Poliren der fertig gedrehten Säulen erfolgt mit Schmirgelpulver. Den Antrieb dieser riesigen Drehbank besorgt eine Dampfmaschine von 50 PS; während des Abdrehens macht die Säule $1\frac{3}{4}$ Umdrehungen, beim Poliren dagegen 3 Umdrehungen in der Minute. [7822]

Abb. 555.



Der aus dem Felsen gehauene rohe Steinblock für eine Säule für die St. John-Kathedrale in New York.

Die Kirschenfliege.

Von Professor Karl Sajó.

Mit einer Abbildung.

Ich hatte schon Gelegenheit zu bemerken, dass das Leben der Insekten wunderbare Räthsel aufweist; und je mehr man in diese Verhältnisse eindringt, desto mehr neue bieten sich dem geistigen Blicke des denkenden Forschers dar.

Ich habe einmal über den Taubenschwanz *(Macroglossa stellatarum)*, einen kleinen grauen Schwärmer, gesprochen*), der während des Winters auch in der gut geheizten Stube schläft und den weder Wärme noch Licht aus dieser seiner Winterruhe zum Erwachen bringt; so dass Einem kaum ein anderer Schluss übrig bleibt, als dass nur der Duft der Futterpflanzen im Frühjahre ihn zum neuen activen Leben zu erwecken vermag.

Heute will ich von einer anderen Art sprechen, deren Lebensweise ich während zweier Jahre beobachtet habe und deren Entwickelung Verhältnisse aufweist, die zur Zeit — wie noch viele andere — jeder Erklärung unzugänglich sind. Es handelt sich um eine Fliege, die in Larvenform wohl jedem Kinde schon vom zartesten Alter an bekannt ist, weil die Larve derselben als kleine weisse Made in den süssen Kirschen haust. Wenn Hausfrauen Kirschen zum Zwecke des Einkochens kaufen, so pflegen sie dieselben gleich in Wasser einzulegen, worauf die Larven binnen kurzer Zeit die Kirschen verlassen und in das Wasser gerathen. Aus lagerndem Obste pflegen sie übrigens auch ohne Wasser herauszukommen, aber nicht so schnell, sondern während mehrerer Tage. Und wenn man die Kirschen in einem muldenförmigen trockenen Gefässe hält, so wird man schon nach 24 Stunden am Boden desselben kleine lichtgelbe, eiförmige, ein wenig plattgedrückte Kapseln finden, in welche sich die Maden eingeschlossen haben. Diese gelben Kapseln sind die sogenannten Puppentönnchen oder Puparien der Kirschenfliege *(Trypeta cerasi = Spilographa cerasi L.)*. Wenn aber auch die Larve als Kirschenmade allgemein bekannt ist, so giebt es dennoch nur sehr wenige Menschen, die die Fliege selbst irgend einmal gesehen haben. Und das hat seinen triftigen Grund, weil die Fliege in der freien Natur nicht häufig

*) *Prometheus* X. Jahrgang, Seite 477.

ist, so dass man sie in Sammlungen verhältnissmässig selten antrifft. Und das Züchten aus den Puppentonnen erfordert auch geraume Zeit, wie wir bald sehen werden.

Wir führen unseren geneigten Lesern diese Art in Larven-, Puparien- und Fliegenform bildlich vor (Abb. 556) und bemerken dabei, dass die entwickelte Fliege ein sehr niedliches, buntgefärbtes, kleines Geschöpf ist, wie die meisten Arten aus der Gruppe der Trypetinen, in welche sie gehört. Namentlich gereichen ihr die Flügelchen zur grossen Zierde, weil diese mit mehreren schwarzbraunen Streifen gescheckt sind; zwei grössere befinden sich quer in der Innenhälfte des Flügels, dann folgt ein ganz dünnes, kurzes, Komma-artiges, und an der Flügelspitze prangt eine V-artige Zeichnung von schwarzbrauner Farbe, deren äusserer Ast einen Saum der Flügelspitze bildet. Am hinteren Ende des Rückentheiles sehen wir einen lichtorangegelben erhabenen Fleck, wohingegen die Seiten des Rückens weissgelb und auch die Füsse gelb gezeichnet sind. Die übrigen Theile des Rückens und der Hinterleib sind schwarz, der Kopf röthlich.

Ich will nun zur Lebensweise übergehen, die bisher nicht ganz richtig bekannt war. Man weiss, dass es Jahre giebt, in welchen an gewissen Orten die Kirschenblüthen von Frühjahrsfrösten vollkommen vernichtet werden, so dass man von diesem Obste gar nichts erntet. Und dennoch pflegt man sich zu irren, wenn man annimmt, dass im kommenden Jahre die Kirschen von Maden wenig angegriffen sein werden. Denn obwohl im Frostjahre das Nahrungssubstrat der Kirschenfliege vollkommen fehlte, und die Entwickelung dieses Insektes daher beinahe unmöglich war, so wird man im folgenden Jahre dennoch oft die Erfahrung machen, dass sich die Maden in den Kirschen in voller Zahl melden. Man nahm bisher an, dass sich *Spilographa cerasi* auch in den Beeren von *Lonicera* und *Berberis* zu entwickeln vermag, so dass sich die Fliege auch bei Mangel von Kirschen zu helfen weiss. Ob nun die Lebensweise des Thieres in anderen Gegenden sich verschieden gestaltet, wage ich nicht zu erörtern. Nur die Thatsache kann ich bestimmt behaupten, dass ich in mehreren tausend untersuchten *Lonicera*-Beeren hier bisher auch bei vollkommenem Mangel von Kirschen keine einzige Made zu finden vermochte. Was nun die Beeren von *Berberis* anbelangt, ist es wohl wahr, dass diese hier stark von Maden angegriffen zu sein pflegen, die denen der Kirschenfliege vollkommen ähnlich aussehen. Ich habe aber diese Maden gezüchtet, und bereits bei der Verpuppung bemerkte ich, dass es sich hier nicht um *Spilographa cerasi* handelt, weil die Puparien dunkelbraun sind und ausserdem eine ganz andere Form haben. Ich hatte auch die Freude, die Fliegen sich entwickeln zu sehen und überzeugte mich, dass dieselben der Kirschenfliege wohl ähnlich aussehen, aber dennoch in vielen Merkmalen einer ganz anderen Trypetinen-Art angehören, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit Ausführlicheres mitzutheilen gedenke.

Will der geneigte Leser einige Fachwerke über die landwirthschaftlichen Schädlinge aufschlagen, so wird er vielfach die Behauptung lesen, dass *Spilographa cerasi* sich während der Kirschenreife als Made entwickelt, dann die Kirsche verlässt, sich sogleich verpuppt und im folgenden Jahre aus dieser Puppe die Fliege erscheint. Ich habe mich mit dem Züchten dieser Species eingehend befasst und bin zu einem ganz anderen Ergebniss gelangt. Nachdem ich 1898 einige hundert Kirschenmaden zur Verpuppung gebracht hatte, hob ich diese sorgfältig in zwei verschiedenen, mit Papier verbundenen Glasbehältern auf. In einem dieser Gläser befeuchtete ich die Puparien jede zweite Woche mittelst reinen Wassers, wohingegen ich diejenigen im anderen Behälter beinahe ganz trocken lagern liess und dieselben nur einmal im Herbst schwach mit Wasser besprengte. Diese zweifache Behandlung schien mir deshalb nöthig, weil ich nicht wusste, ob den Puparien die Feuchtigkeit oder die Trockenheit zuträglicher sei und die Fachlitteratur hierüber keine Mittheilungen enthielt.

Als ich Anfang December 1898 aus meiner Landwohnung in die Stadt übersiedelte, liess ich die *Spilographa*-Puppen in meiner Landwohnung. Hier verblieben sie im kalten Gemache bis Februar 1899, zu welcher Zeit ich dieselben bei Gelegenheit eines Landbesuches mit mir in die Stadt nahm, in der Hoffnung, dort im geheizten, warmen Raume bald wenigstens einige Fliegen erblicken zu können. Ich täuschte mich. Die Puppen in den Puppenkapseln blieben zwar augenscheinlich gesund, aber keine einzige Fliege meldete sich bis Mitte März. Ich nahm dann die Fläschchen auf eine Reise nach Dalmatien mit, um das etwaige Ausfliegen beobachten zu können. Aber obwohl dort schon Ende März eine wahre Sommerhitze eingetreten war, erschien dennoch aus den mehrere Hundert zählenden Puparien keine einzige Kirschenfliege. Es war nun augenscheinlich, dass die Wärme das Erscheinen der Fliegen nicht zu beschleunigen vermag. Ich begab mich im April auf das Land, nach Kis-Szent-Miklós, und stellte die beiden Glaszwinger auf meinen Arbeitstisch, um das eventuelle Ausfliegen der entwickelten Insekten sogleich zu bemerken. Es kamen nun die Monate Mai, Juni, dann die Hundstage im Juli und August — alle Puppen blieben scheintodt. Ich öffnete einige Puppentonnen und fand die Fliegenpuppen in denselben frisch, voll, unbeweglich. Das eine Glas wurde während

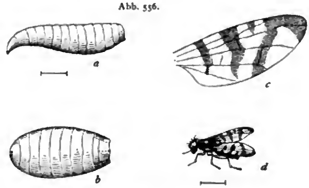
des Sommers wieder jede zweite Woche befeuchtet, das andere hingegen nur einmal im Juli. Mehrere Wochen hindurch stellte ich die Zwinger zwischen die Fenster der südlichen Front des Gebäudes, wo das Thermometer bis 45° C. emporstieg, aber es trat keine Veränderung ein. Die feucht und die trocken gelagerten Tonnen enthielten im November noch immer ganz gleiche, allem Anscheine nach ganz gesunde Puppen.

Im December 1899 begab ich mich nach Budapest und liess die Glasbehälter in der kalten Wohnung zurück. Mehrere Male im Winter kam ich auf das Land auf eine Woche heraus und stellte sie während dieser Zeit knapp neben den geheizten eisernen Ofen. Aber es trat nicht die geringste Aenderung ein. Im April 1900 übersiedelte ich wieder für den Sommer nach Kis-Szent-Miklós, und hielt die Puppen neben dem Ofen, der in Folge des kalten Wetters beinahe den ganzen Monat hindurch geheizt war. Ich war im höchsten Maasse erstaunt, dass trotz dieser wirklich grossen Wärme dennoch die Kirschenblüthe eingetreten war, ohne dass auch nur eine einzige Puppe zum Flugleben erwacht worden wäre. Ich öffnete nun eine grössere Zahl von Puparien, da ich mir nichts Anderes denken konnte, als dass die Versuchsthiere dennoch abgestorben sein müssten. Aber sämmtliche untersuchten Exemplare waren ganz frisch und strotzten von Saft; sie bewegten sich zwar nicht, aber das ist eben bei dieser Insektengruppe eine allgemeine Regel.

Endlich, am 28. April 1900, erschien eine frische, muntere Fliege im Zwinger. Dann folgte eine Pause bis 6. Mai, an welchem das zweite Stück das Sonnenlicht begrüsste. Am 7. Mai erschienen zwei, am 9. Mai schon über dreissig. Am 12. Mai wimmelte es von den bunten Thierchen in beiden Gläsern und es war zwischen den feucht und trocken aufbewahrten nicht der geringste Unterschied in Hinsicht der Zahl bemerkbar. In beiden Behältern liefen und flogen die Insassen munter herum und ich hob sie nun für die Sammlung auf. In der Folge wurde das Auskriechen der Fliegen aus den Puppentonnen immer spärlicher und hörte Ende Mai vollkommen auf. Es blieben noch über 10 Stück, aus welchen im Jahre 1900 kein flügges Exemplar mehr zum Vorschein kam. Ich untersuchte einige derselben und fand in ihnen frisch aussehende Puppen. Ich liess sie bis Juni 1901 liegen, um zu erfahren, ob nicht ausnahmsweise ein Theil der Puparien erst im dritten Jahre Fliegen freigiebt. Dieses hat nun nicht stattgefunden und die im Juni 1901 geöffneten Tonnen hatten nur mehr einen leblosen, verdorbenen Inhalt. Ob aber im Freien, im feuchten Boden ein Ueberliegen bis in das dritte Jahr ausgeschlossen ist, will ich nicht entscheiden. Somit steht es unumstösslich fest, dass die Kirschenfliege aus ihren Puppen nicht im nächsten Jahre erscheint, sondern erst nach zwei Jahren. Es ist also dafür gesorgt, dass, wenn in einem Jahre die Kirschen fehlschlagen, für das künftige Jahr immer eine Reserve von Puppen in der Erde verborgen vorräthig bleibe, welche Vorsichtsmaassregel selbstverständlich im Kampfe ums Dasein erworben und zur Geltung gebracht worden ist. Es ist möglich, dass in den neuesten entomologischen Arbeiten diese Lebensverhältnisse schon zum Theile beschrieben sind; bei der in grossem Maasse zerstreuten Litteratur vermag ich mir darüber keine Gewissheit zu verschaffen.

Die Kirschenfliege ist natürlich nicht die einzige Insektenart, bei welcher eine zweijährige Puppenruhe vorkommt. Es giebt gerade unter ihren Verwandten, so viel mich meine bisherigen Beobachtungen gelehrt haben, eine nicht geringe Zahl, die derselben langen Ruhe nicht fremd sind. Auch in anderen Kerfengruppen kommt ein Ueberliegen ins zweite, ja sogar ins dritte folgende Jahr vor und man kennt solche Langschläfer schon seit längerer Zeit. Das grosse Nachtpfauenauge *(Saturnia pyri)* soll sogar ausnahmsweise vier Jahre im Puppenstadium verweilen. Aber bei den meisten Arten ist eine solche Eigenschaft dennoch nicht die Regel, sondern mehr eine Ausnahme. So ergaben z. B. meine Puppen des grossen Nachtpfauenauges die Falter immer im nächstfolgenden Jahre und diejenigen Puppen, aus welchen im nächsten Jahre kein Falter erschien, habe ich umsonst Jahre lang aufbewahrt; sie waren durchweg abgestorben. Man nennt ferner die Blattwespen der Gattung *Lyda* als solche, die zu ihrer Entwickelung zwei Jahre erfordern. Versuchsweise wurde aber bei ihnen eine solche Lebensweise meines Wissens noch nie festgestellt und ausserdem lagern diese in der Erde beinahe die ganze Ruhezeit hindurch als erstarrte Larven und die Verpuppung findet erst unmittelbar vor dem Erscheinen der Wespen statt.

Abb. 556.



Die Kirschenfliege *(Spilographa cerasi)*.
a Larve, *b* Puppentonne, *c* Flügel, *d* das entwickelte Insekt.

Gerade die Kirschenfliege erweckt aber mit ihrer interessanten Lebensweise eine Reihe von Fragen, die einstweilen — und wahrscheinlich noch lange Zeit hindurch — Probleme bleiben werden. Man nimmt im allgemeinen an, dass die Metamorphose der Insekten, namentlich deren Dauer, in erster Linie von der ihnen zukommenden Wärmemenge, dann von anderen äusseren Umständen, wie z. B. von der Feuchtigkeit der sie umgebenden Luft u. s. w. abhängig sei. Und die meisten Insektenarten bestätigen eine solche Annahme. Denn wenn ich z. B. die Puppen der im Puppenstadium überwinternden Weisslinge im geheizten Zimmer halte, so erscheinen die Falter bereits im Februar, ja einige schon im Januar, also mitten im Winter, zur Zeit der grössten Schneegestöber. Auch die grosse Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera*) schlüpft unter solchen Verhältnissen in der warmen Stube schon im Februar aus ihrer Puppenhülse. Die Kirschenfliege hingegen ist, wie wir gesehen haben, der Wärme gegenüber beinahe ganz gleichgültig. Denn obwohl ich sie zwei Winter hindurch längere Zeit einer intensiven Ofenwärme und nebenbei im Sommer den glühenden Sonnenstrahlen im Fenster direct ausgesetzt hatte, erschienen die Fliegen dennoch im zweiten Jahre pünktlich nach vollendeter Kirschenblütte im Mai, zu einer Zeit, die gerade für das Ablegen der Eier geeignet ist. Ausserdem hat die hier zu Lande herrschende enorme Dürre des Sommers gar keinen Einfluss auf dieses Insekt ausgeübt, weil die trocken und gar nicht mit Erde bedeckt aufbewahrten Puparien ebenso frisch geblieben sind, wie die öfters befeuchteten. Die letztere Thatsache beweist, dass die Chitinschale, aus welcher die Puppentonne besteht, für Wasser ebenso undurchdringlich ist wie Glas oder Metall, weil aus der ohnehin geringen Körperfeuchtigkeit des Thierchens binnen zwei Jahren sozusagen absolut nichts verloren ging. Und wenn dem so ist, so ist es leicht erklärlich, dass es für die Puppen vollkommen gleichgültig war, ob sie trocken oder befeuchtet gehalten wurden; wenn nämlich die Chitinschale vollkommen wasserdicht ist, so kann nicht nur die innere Feuchtigkeit nach aussen nicht verdampfen, sondern auch die äussere Feuchtigkeit nicht in das Innere der Puppenhülse eindringen. Es wäre auch von technischem Gesichtspunkte aus betrachtet, nicht uninteressant, die Zusammensetzung jener Puparienschale zu untersuchen, welche so elastisch, so leicht, so dünn ist und dennoch so hermetisch schliesst. Nicht alle Insekten sind in dieser Richtung so gut versehen und die meisten bedürfen auch als Puppen Feuchtigkeit.

Im höchsten Grade wunderbar ist es endlich, dass ein an und für sich lebenskräftiger Thierkörper zwei volle Jahre hindurch scheintodt bleibt und weder durch Kälte noch durch tropische Hitze, weder durch vielfaches Rütteln auf der Reise in seinem tiefen, todesähnlichen Schlafe gestört wird. Wie sehr man auch darüber nachdenken mag, es bietet sich im jetzigen Zustande unseres Wissens keine Spur, welche uns zu einer Erklärung verhelfen könnte. Das Hauträthsel besteht vornehmlich darin, dass die Puppen nach Ablauf von 23 Monaten genau in dem Momente vollzählig erwachen und die flüggen Thiere ergeben, als die Kirschenblüthe vorüber ist und dieses Obst sich zu entwickeln beginnt. Was mag denn der erweckende Factor sein? Wärme, Licht, Feuchtigkeit sind vollkommen indifferent; darüber hat mich der Versuch versichert. Die äusseren meteorologischen Einflüsse können sich in den geheizten und geschützten Wohnungsräumen grösstentheils nicht geltend machen. Man ist beinahe versucht, zur Vermuthung zu neigen, dass es gewisse nicht leuchtende Strahlen der Sonne sind, welche durch das Dach des Hauses zu den Puppen dringen und diese zu erneuter Lebensthätigkeit reizen, sobald die Sonne sich zum zweiten Male dem Sonnersolstitium nähert und die Erde mit täglich reichlicher gespendeten Strahlen — leuchtenden ebenso wie nicht leuchtenden — beschenkt.

Es könnte noch ein chemischer Stoff in Vermuthung kommen, welcher diese Thiere in Todesstarre hält und genau 23 Monate benöthigt, um aus dem Körper zu verschwinden und eine abermalige Lebensthätigkeit zu erlauben. Ein solcher Stoff wäre aber wahrscheinlich in seinem Verhalten gegen Wärme, Kälte, Licht (die Puppenhülsen sind durchscheinend!) nicht vollkommen gleichgültig und die betreffende Ausscheidung würde wohl nicht bei allen Individuen gleichzeitig in demselben Grade vorwärts schreiten, wenn nicht äussere meteorologische Factoren, die in die Zimmer unserer Häuser Zugang haben, mitwirken würden.

Ein anderer Umstand, der mir bei der Zucht dieses Insektes aufgefallen ist, war die gänzliche Immunität von Parasiten, welche letzteren sich sonst beinahe bei allen Kerfenarten, die man erst zur Zeit der Verpuppung in den Zwinger bringt, zu zeigen pflegen. Da aber die Fliegen sich alljährlich nur verhältnissmässig spärlich melden, so ist natürlich das Zugrundegehen der meisten Individuen während der Metamorphose vollkommen zweifellos. Und in der That habe ich einen ihrer heftigsten Feinde *in flagranti* ertappt, so dass mein Zuchtmaterial, wenn ich die Sache nicht bei Zeiten bemerkt hätte, leicht ganz zu Grunde gegangen wäre. Ich stellte nämlich seiner Zeit die angesteckten Kirschen, um die Larven zu bekommen, in ein grosses Gefäss und liess dieses erstens drei Tage lang vollkommen ruhig auf dem Fussboden. Am vierten Tage leerte ich das Gefäss und wollte die Larven,

die sich inzwischen auf dem Boden angesammelt haben oder sich eventuell auch schon zu Puparien verwandelt haben dürften, herausnehmen. Aber ganze Regimenter kleiner schwarzer Näscher waren mir zuvorgekommen und hatten mir nur eine Nachlese übrig gelassen. Als ich den Boden des Gefässes untersuchte, sah ich dort wimmelnde Mengen der kleinen, schwarzen Rasenameise *(Tetramorium caespitum)*, die nicht nur in den Landwohnungen haust, sondern auch draussen im Freien beinahe auf jedem Quadratmeter Erde vertreten ist. Die Arbeiter dieser Ameise waren eben im Begriffe eine Anzahl der Larven, die die Kirschen verlassen hatten, mit vielköpfiger Gewalt davonzuschleppen. Es fanden sich auch einige Puppentonnen, die sich wahrscheinlich gebildet hatten, bevor die Ameisen die Beute fanden. Aber auch diese Puppentonnen waren ausgeweidet, mittelst eines Loches, welches die Räuber hineingebissen hatten. Ich entfernte nun die mir ungelegenen Eindringlinge, stellte das Gefäss auf einen Tisch und in der Folge haben sich die nachträglich noch herausgekrochenen Maden, mehrere Hundert an der Zahl, unbehelligt einhülsen können.

Da nun die Rasenameise auf die Larven und Puparien der Kirschenfliege erpicht ist, und da diese Ameise sich im Freien, wenigstens hier in meiner Umgebung, überall in Hülle und Fülle vorfindet, so dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass besonders sie es ist, die die übergrosse Vermehrung von *Spilographa cerasi* in Schranken hält. Diesem Umstande schreibe ich es zu, dass bei mir immer nur einige Procente der Kirschen von Maden bewohnt sind, so dass ich die oben erwähnten stark angesteckten Kirschen von einem Bauern kaufen musste, in dessen Weingarten sich im Jahre 1898 die Kirschenmaden im Beerenobste ausnahmsweise sehr zahlreich gemeldet hatten.

Auf dieses Gebahren der Rasenameise lege ich ein nicht geringes Gewicht, weil die Frage, ob die Ameisen mehr nützlich oder schädlich seien, noch immer nicht entschieden ist. Ein Herr aus dem Leserkreise unserer Zeitschrift hat mir bereits diese Frage zur Beantwortung vorgelegt und ich konnte ihm im obigen Sinne Mittheilung machen. Ich habe später noch andere Beobachtungen mit Ameisen gemacht, die der Lösung der Frage noch näher treten dürften. Bekannterweise beschuldigen die Gärtner die Ameisen, dass dieselben junge Pflanzen angreifen und tödten. Ich versetzte am 4. Mai 1900 ein halbes Hundert von sehr zarten, nur mit den zwei Keimblättchen versehenen Pflänzchen der beliebten Zierpflanze *Salpiglossis variabilis* und etwa hundert etwas stärkere Pflanzen von *Cosmea bipinnata* in meine Gartenrabatten. Bereits nach vier Tagen waren hauptsächlich die winzigen, erst linsengrossen Keimlinge von *Salpiglossis* durchweg von *Tetramorium caespitum* (der Rasenameise) belagert, die ihre Gänge unmittelbar neben den Stämmchen der Pflanzen minirte, so dass binnen kürzester Zeit die ganze Umgebung der letzteren von den bekannten Erdekrümchen, welche über den Ameisencolonien zu lagern pflegen, bedeckt war. Ich fürchtete nun, dass eine solche Zahl der Bodenminirer meine Pflänzchen tödten wird und war schon im Begriffe eine *Pyrethrum*-Tinctur anzuwenden, als mir einfiel, dass der vorliegende Fall als praktisch nicht unwichtiger Versuch gelten könnte und so liess ich die Ameisen ihre Arbeiten ruhig fortsetzen. Auch einige *Cosmea*-Stämmchen waren von Ameisenbauten umgeben, aber nicht so stark, wie *Salpiglossis*. Ich kann nun ganz bestimmt sagen, dass die Ameisen, die doch zwischen den Wurzeln meiner Sommergewächse hausten, diesen mindestens nicht im geringsten geschadet haben. Vielleicht haben sie sogar im Boden lebende schädliche Insekten ferngehalten, denn es ist mir keine einzige Pflanze abgestorben. Im Gegentheil, gerade auf jener Seite, welche die Morgensonne trifft und welche auch von den Ameisen am stärksten belagert war, besass ich die schönsten *Salpiglossis*-Individuen, die dann prachtvoll geblüht haben. Diese und einige andere, hier nicht aufgeführten Thatsachen gewinnen noch an Interesse, wenn man in Erwägung zieht, dass *Salpiglossis variabilis* in Gärtnerbüchern als empfindliche Species hingestellt wird, die das Verpflanzen nicht gut verträgt und bei dieser Procedur theilweise zu verderben pflegt. Ich habe — im Gegensatze mit dieser Erfahrung — in meiner Pflanzung nicht eine einzige Lücke zu verzeichnen gehabt.

Ich würde es einstweilen für voreilig halten, aus den obigen Beobachtungen einen allgemeinen gültigen Schluss zu ziehen. Es scheint mir jedoch, dass die Beschädigungen, welche man den Ameisen zuschreibt, aus anderen Ursachen abzuleiten sind. Wahrscheinlich sind dabei Bakterien-Krankheiten im Spiele, die sehr oft grosse Verheerungen unter zarten Pflanzen anrichten. So sind mir 1900 in Töpfen die Saaten von *Clarkia pulchella, Dianthus laciniatus, Schizanthus retusus* und sämmtlicher *Godetia*-Arten stark eingegangen. Das Absterben meldete sich zuerst bei einem einzigen Keimlinge und von diesem Herde aus griff das Uebel rasch um sich. Ich konnte demselben nur dadurch steuern, dass ich die Pflänzchen rasch ins freie Land verpflanzte, wo sie dann grösstentheils am Leben blieben. Von den genannten Pflanzenarten säte ich nachträglich noch Samen in gekochte Erde und in Töpfe, die sammt der Erde mehrere Stunden mittelst Wassers der Siedehitze unterworfen waren. Aber die zweite Saat verfiel trotzdem derselben Krankheit, so dass die Keime des Uebels entweder im Wasser, mit welchem ich die Töpfe begoss, oder aber im Saatgute selbst enthalten sein mussten. Während *Dianthus*

laciniatus wiederholt unterlag, hatte merkwürdigerweise die nahe verwandte Nelkenspecies: *Dianthus Heddewigi* gar keine Verluste aufzuweisen.

Auf Grund der oben mitgetheilten Beobachtungen würde ich also für die Bekämpfung den folgenden Modus empfehlen:

1. Der unter der Peripherie der Kirschbaumkrone befindliche Boden wäre im Herbst vor Eintritt der Fröste einen Spatenstich tief auszugraben und in eine in der Nähe gemachte Grube zu fördern. Diese Grube müsste so tief sein, dass, nachdem sie die unter dem Baume ausgegrabene Erde aufgenommen hat, noch einen etwa 20 bis 30 cm tiefen Raum übrig liesse. Dieser übrige Raum sollte mit feuchtem Lehm gefüllt und stark niedergestampft werden, damit die Fliegen nicht ins Freie können. Der Lehm müsste über den Grubenrand etwa 10 bis 15 cm übergreifen. Den Boden schon im Sommer auf diese Weise zu behandeln, würde ich nicht empfehlen, damit die möglicherweise dort hausenden Ameisen die Plünderung der Puppentonnen fortsetzen können.

2. Da die Fliegen erst im zweiten Jahre erscheinen, müsste die so vergrabene Erde mindestens noch während des Sommers des zweiten Jahres ungestört bleiben, oder eigentlich noch sicherer auch im dritten Jahre, weil ein lebendes Ueberliegen der Puppen bis ins dritte Jahr nicht ausgeschlossen ist.

3. Abgepflückte Kirschen, weil die Larven aus ihnen fortwährend flüchten, sollten in Gefässen lagern, die unten keine Fugen und Löcher haben, da die Larven durch die geringsten unten befindlichen Löcher hindurchschlüpfen. Wenn das Obst in Körben steht, so sollte jeder Korb auf eine mit etwa zwei Finger hohem aufrechtem Rande versehenen Platte gestellt werden, welche mit Erde gefüllt ist. Nach Verbrauch oder Verwerthung der Kirschen wäre diese Erde, weil sie die Tonnen der in sie geflüchteten Insekten enthält, auf die unter 1. angegebene Weise zu behandeln. Auch die vom Markte zurückkehrenden Gefässe sollten gut untersucht und die auf dem Boden befindlichen kleinen Puppentonnen, Larven, ausserdem aber auch alle beim Verpacken gebrauchten Blätter u. s. w. sollten verbrannt werden.

4. Wenn die Kirschen, um das rasche Entfliehen der Larven herbeizuführen, in Wasser gelagert werden, so müsste man den Satz des Lagerwassers, welches die Thiere enthält, durch Kochen desinficiren.

Diese Maassregeln können natürlich nur dann gründlich helfen, wenn auch die Nachbarn dieselben zur Richtschnur nehmen. [7776]

Behrs elektrische Einschienenbahn mit hoher Geschwindigkeit.

In den letzten Jahrgängen des *Prometheus* ist wiederholt darauf hingewiesen worden, wie die Frage des elektrischen Schnellverkehrs zwischen grossen, durch vielfache Beziehungen mit einander verbundenen Handelsstädten, durch die Einschienenbahn ihrer Lösung näher gerückt erscheint. Nachdem, wie wir *Scientific American* entnehmen, die im Jahre 1897 auf der Brüsseler Ausstellung im Betrieb gewesene, einschienige elektrische Rundbahn, System Behr (s. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 166 u. ff.), den Nachweis erbracht hat, dass man auf diese Weise bei voller Betriebssicherheit Geschwindigkeiten bis zu 135 km in der Stunde entwickeln kann, hat der Erfinder ein verbessertes Project entworfen, die 52 km von einander entfernten Städte Liverpool und Manchester durch eine solche Bahn zu verbinden. Da die ganze Strecke in 18 bis 20 Minuten durchfahren werden soll, so müsste eine Geschwindigkeit von etwa 160 km in der Stunde erreicht werden. Die im vorigen Jahre nachgesuchte Bauerlaubniss wurde wegen des Einspruches der Stadt Salford, die die Bahn nicht oberirdisch, sondern in einem Tunnel durch ihr Gebiet geführt wissen wollte, nicht ertheilt. Bei dem letzthin dem Parlament vorgelegten Entwurf hat Behr dies berücksichtigt und ausserdem eine wesentliche Verbesserung der Bremse vorgenommen. Durch eine geeignete Combination der Westinghouse und der elektrischen Bremse ist es ihm gelungen, den mit voller Geschwindigkeit dahersausenden Wagen in 37 Sekunden, d. h. auf eine Entfernung von etwa 950 m zum Stehen zu bringen. Den zum Betriebe nothwendigen Strom soll die Bahn von einem in Warrington, ungefähr auf halber Strecke, gelegenen Elektricitätswerke erhalten. Die Wagen fassen bequem 60 bis 90 Personen, so dass bei einer dem Verkehrsbedürfniss angepassten Zugfolge von 5 bis 15 Minuten 18000 Personen täglich befördert werden können, eine Zahl, die aber, falls es nothwendig erscheinen sollte, ganz erheblich überschritten werden kann. Die einzelnen Wagen (nur solche, und keine Züge werden verkehren) erreichen ihre volle Geschwindigkeit erst nachdem sie 3 km von der Abgangsstation entfernt sind, und durchlaufen die ganze Strecke ohne Aufenthalt. Behr hatte diesmal mehr Glück, als bei der Einreichung des ersten Entwurfes, denn nachdem die vom Parlament zur Berathung des Gesuches eingesetzte Commission die Annahme desselben empfohlen, hat das Oberhaus seine Genehmigung bereits ertheilt. Sollte das Unterhaus diesem Beschlusse beitreten, so dürfte der Bau der Bahn bald beginnen und binnen kurzem an der Stelle, wo einst Stephenson seine erste Eisenbahn in Betrieb setzte, die

erste dem Fernverkehr dienende elektrische Schnellbahn erstehen. [7797]

Der Nestinstinct der Grabwespen.

Die Arten der Gattung *Bembex*, zu denen einige der grössten unserer Raub- und Grabwespen gehören, legen ihr Nest an Sandabhängen an und tragen Sorge, die Oeffnung desselben mit Sand zu verstopfen und geschickt zu maskiren, wenn sie es verlassen, um auf die Jagd zu gehen. Nichts destoweniger wissen sie es alsbald wiederzufinden, wenn sie mit ihrer Beute zurückkehren, um damit die künftige Brut zu versorgen. Der bekannte Entomologe Fabre versicherte seiner Zeit, wohl auf Grund unzureichender Beobachtungen, dass dem Insekt dabei „weder das Ortsgedächtniss, noch das Gesicht oder der Geruchssinn" als Führer gedient haben könne, wenn es zu seinem Neste zurückkehre; es bedürfe dazu einer bislang gänzlich mysteriösen Fähigkeit. E. L. Bouvier, der im vorigen Sommer Gelegenheit hatte, das Benehmen von *Bembex labiatus* genau zu beobachten, berichtete darüber in einer Sitzung der „Gesellschaft für Biologie": „Ich habe festgestellt, dass diese Grabwespe immer wieder dicht zu dem Eingange ihres Nestes zurückkehrt, welches auch die Substanzen seien, mit denen man dasselbe maskirt, gleichviel ob mit Moos, Steinen, Sandhäufchen oder Reisern, jedoch nur unter der Bedingung, dass diese hinzugefügten Dinge keinen sehr weiten Raum einnehmen. Wenn man diese letztere Vorsicht nicht genommen hat, so ist das Insekt vollkommen aus seiner Spur und verweilt manchmal stundenlang am Platze, indem es hier und da zu graben anfängt, bevor es den Eingang seines Erdnestes wiederfindet."

Es beweist dies gegen Fabre, dass die Wespe Erkennungszeichen benutzt, die oft ziemlich weit vom Eingange ihres Nestes abliegen, und dass Fabre dadurch getäuscht wurde, dass er sich begnügt hat, mit Reisern und fremden Körpern eine kleine Stelle um das Nest herum zu bedecken. Ein anderes Experiment Bouviers war sehr interessant. Er hatte mit einem platten weissen Steine von ungefähr einem Decimeter Durchmesser die Oeffnung der eben zu verproviantirenden Bruthöhle einer *Bembex*-Art bedeckt. Bei ihrer Rückkehr setzte sich die Grabwespe auf den Stein, kratzte darauf vergebens mit den Füssen, um sich einen Eingang zu öffnen, fing dann an, ihn zu umkreisen und hier und da zu graben, bis es ihr nach langen Anstrengungen gelang, einen Weg hinter den Stein bis zu ihrem Gange zu finden. Bouvier liess den Stein an seinem Platze und fand am anderen Tage, dass die Oeffnung des Brutnestes bis zum freien Rande des Hindernisses verlängert war. Dort befand sich also der neue Eingang zum Neste, welchen die Wespe bei jedem Ausfluge verschloss und bei ihrer Rückkehr wieder öffnete. Am dritten Tage kam er zu demselben Platze und legte, von der Abwesenheit der Wespe profitirend, den Stein zwei Decimeter weiter an eine Stelle, die derjenigen sehr ähnlich war, wo er vorher zwei Tage lang gelegen hatte. Die Wespe kehrte bald mit einer Fliege beladen zurück und liess sich ohne merkliches Zögern auf den Rand des Steines nieder, der jetzt zwei Decimeter von seinem früheren Platze lag. Dann fing sie an zu graben, als ob sie an der rechten Stelle wäre. Der Beobachter jagte sie zweimal von dem Steine fort, aber ebenso oft kehrte sie zu demselben zurück und widmete sich ihrer Grabarbeit an der Stelle, wo sie den Eingang vermuthete. Endlich legte Bouvier den Stein an seinen vorigen Platz zurück und nunmehr fand die Wespe sogleich den Eingang zu ihrem Brutnest.

In diesem Falle wurde es vollkommen klar, dass sich die Wespe, obwohl ihr die Veränderung dem Anscheine nach aufgefallen war, sich lediglich nach dem Steine orientirte, der ihren Nesteingang vorher bedeckt hatte. Der platte Stein diente ihr als Ausgangspunkt für ihre Suche nach dem Neste und es war weiter nichts Mysteriöses bei der endlichen Auffindung zu bemerken.

E. K. [7586]

RUNDSCHAU.

Es ist eine bekannte und oft genug — aber immer nutzlos — beklagte Thatsache, dass Jemand, der eine Erfindung gemacht hat, die grössten Schwierigkeiten darin findet, dieselbe zur Anerkennung, Geltung und erfolgreichen Anwendung zu bringen. Die Bezeichnung als „Erfinder" ist, anstatt ein Ehrentitel zu sein, zu einem Ausdruck geworden, mit welchem man nicht selten den Begriff des Bedauerns und der Hoffnungslosigkeit verbindet — ein Erfinder ist eben ein Mensch, von dem man annimmt, dass er wohl schwerlich zu seinem Ziele kommen werde!

Desto merkwürdiger, wenn auch bei genauerer Ueberlegung vollkommen folgerichtig, ist die Thatsache, dass, wenn einmal eine Erfindung eingeschlagen ist und die Welt um eine werthvolle Errungenschaft bereichert hat, sehr bald auch die Leute zur Stelle sind, welche nachzuweisen versuchen, dass nicht der glücklich ans Ziel gelangte Erfinder, sondern schon lange vor ihm alle möglichen, längst vergessenen Biedermänner die eigentlichen und wahren Urheber des nun glücklich als solcher erkannten Fortschrittes gewesen seien.

Man kann nicht behaupten, dass bei solchen Gelegenheiten der menschliche Charakter sich von der günstigsten Seite zeige: Haben wir es mit dem Erfinder zu thun, so sind wir gleichgültig gegen sein Streben, handelt es sich um die Erfindung, so thun wir wenigstens das Unsere, um das Verdienst des Erfinders zu schmälern — es liebt die Welt, das Strahlende zu schwärzen und das Erhabene in den Staub zu ziehen.

Sehr häufig werden derartige Prioritätsnachweise mit dem bekannten Spruche des Ben Akiba eingeleitet, der als

unfehlbar gilt, obgleich er eine der thörichtesten Behauptungen enthält, die man aufstellen kann; denn wenn wirklich Alles schon dagewesen und jede Neuerung unmöglich wäre, welchen Zweck hätte es dann überhaupt noch, vorwärts zu streben?

Selbst die gewissenhafteste Redaction einer Zeitschrift kann es nicht verhindern, dass hin und wieder solche Prioritätsreclamationen mit einem Schein von Recht in das aufgenommene Material hineingerathen. Desto mehr ist es ihre Pflicht, dazu beizutragen, den wahren Werth derselben festzustellen, wenn ihr Gelegenheit geboten wird, der Sache auf den Grund zu gehen. Das ist heute der Fall mit einer Notiz über „Das Alter der elektrischen Telegraphie"*), welche ihr vor einiger Zeit von einem regelmässigen Mitarbeiter eingesendet wurde und der zufolge das Princip des Telegraphen schon vor mehreren hundert Jahren ziemlich deutlich dargelegt sein sollte. Herr Professor Rudel in Nürnberg, welchem die Quellen dieser Angabe zur Verfügung stehen, schreibt uns darüber Folgendes:

„Die Schilderung vermeintlichen Fernsprechens durch zwei Magnetnadeln gleichen Ganges, welche sich nach der Mittheilung in Nr. 611 bei De L'Ancre: *L'incrédulité* etc., Paris 1622 findet, ist doch nicht so sehr in Vergessenheit gerathen, als es den Anschein hat. So enthalten die *Mathematischen und philosophischen Erquickstunden* etc. von Professor Daniel Schwenter, Nürnberg 1636 (eine Sammlung „von 636 schönen, lieblichen und annehmlichen Kunststücklein, Aufgaben und Fragen"), als 10. Aufgabe des 8. Theiles: „Wie mit dem Magnetzünglein zwo Personen einander in die Ferne etwas zu verstehen geben mögen." Die Antwort auf diese Frage, welche Schwenter giebt, sei in der Schreibweise der Erquickstunden hier wiedergegeben:

„Wann Claudius zu Pariss, und Johannes zu Rom wäre, auch einer dem andern etwas zuverstehen geben wolte, müste jeder einen Magnetzeiger oder Zünglein haben, mit dem Magnet so kräfftig bestreichen, dass es ein anders von Pariss zu Rom beweglich machen könnte. Nun möchte es sein, dass Claudius und Johannes jeder einen Compasten hätte, nach der Zahl der Buchstaben in dem Alphabet getheilet, und wolten einander etwas zuverstehen geben, allezeit um 6 Uhr des Abends. Wann sich nun das Zünglein $3^1/_2$ mal umgewendet von dem Zeichen, welches Claudius dem Joh. gegeben, sagen wollte: Komm zu mir, so möchte er sein Zünglein still stehen, oder bewegen machen bis in das k, darnach auf dem o, drittens auf dem m, und sofort, wann nun eben in solcher Zeit sich des Johannis Magnetzünglein auf gedachte Buchstaben ziehet, könnte er leslich des Claudii Begehren verzeichnen, und ihn verstehen. Die Invention ist schön, aber ich achte nicht darvor, dass ein Magnet solcher Tugend auf der Welt gefunden werde. Ich vor meine Person halte es mit dem Authore, glaube auch nicht, dass ein Magnet nur auf 2 oder 3 Meil solte solche Krafft haben, es kämen dann die jenigen Stein darzu, derer ich in meiner Steganographia gedacht, welches Secretum Thomas de Fluctibus mir in seinem sonst Lobwürdigen Opere nachgeschrieben, aber nicht gedacht, wo er es gefunden und wer es erfunden."

Schwenter entnahm die Aufgabe einem 1624 zu Pont à Mousson erschienenen Büchlein: *Récreation mathematique* etc. von H. van Etten und meint mit „dem Authore" Letzteren; van Etten war Borgname des Jesuiten Jean Leurechon (1591—1670), welcher im Kloster zu Bar le Duc Theologie, Philosophie und Mathematik lehrte. Leurechon benutzte als Vorbild und Quelle neben anderen Sammlungen solcher Curiositäten hauptsächlich: *Problèmes plaisants et délectables, qui se font par les nombres*, welche der Jesuit Claude Gaspard Sieur Bachet de Méziriac (1587—1638) herausgab. Im Jahre 1624 erschien die zweite Auflage, also gleichzeitig mit Leurechons Nachbildung. Welche Lebenskraft Bachets Sammlung innewohnte, wird dadurch gekennzeichnet, dass 1884 eine fünfte Auflage bei Gauthier-Villars herausgegeben wurde. Dass De L'Ancre die gleiche Geschichte unter *Arithmantie* bringt, dürfte auf die gleiche oder eine ähnliche Quelle derselben deutlich hinweisen.

Wie das Spiel der Phantasie von der Magnetnadel zum Projecte eines Fernmelders gelangte, liegt nahe genug. Eine Magnetnadel war durch eine zweite aus ihrer Ruhelage zu bringen, in eine neue Lage zu versetzen und darin zu erhalten; diese Thatsache bildete den Ausgangspunkt, diese Wirklichkeit genügte als einzige Grundlage für alle Gedankenspiele, für die verwegensten Folgerungen.

Hätte man die Gesetze der gegenseitigen Abhängigkeit jener Lagen gesucht, so wäre man bei wachsender Entfernung der Nadeln gar bald auf die Wirkung des Erdmagnetismus als mitbestimmende Grösse für die neue Lage gekommen und damit auf die Grenze des Einflusses der einen Nadel auf die andere. Statt dessen wählte man das Bequemere des Gedankenspieles einer Erweiterung des Wahrgenommenen. Wenn einmal die eine Nadel bei kleiner Entfernung der anderen, entgegengesetzt gerichteten, stets folgte, so durfte man sich die beiden Nadeln nur genügend kräftig magnetisirt vorstellen, um die Einwirkung auf beliebig grosse Entfernungen möglich erscheinen zu lassen, auch zwischen Paris und Rom. Wie zu magnetisiren sei, dass blieb eben der „Invention" überlassen. Im Nothfall war noch irgend ein Stein erst zu finden. Schwenter schliesst solche Gedankengänge des öfteren mit der Mahnung an den grossgünstigen Leser: Wenn Du dieses ausführtest, würdest Du Wunders erleben. Und Harsdörfer meint hie und da in seiner Fortsetzung der Erquickstunden, falls sichs etwa nicht so erweisen sollte, wenn mans werkstellig machte, so wäre eben die Unvollkommenheit der Natur schuld und es solle dadurch die Erfindung des Künstlers nicht vernachtheilet werden. Dies besagt wohl genug!

In jüngster Zeit erwähnt Karl Grün in der 1880 erschienenen *Culturgeschichte des 17. Jahrhunderts* dieser vermeintlichen Vorgeschichte des Telegraphen und meint Band 2, Seite 377, H. van Etten, capitaine d'une compagnie de cuirassiers pour Sa Majesté d'Espagne aux Pays-Bas, habe schon 1627 den elektrischen Telegraphen angedeutet und Daniel Schwenter sei in den Erquickstunden (1656) der herrlichsten Anwendung der Physik gleichfalls auf sicherer Spur. Die Jahreszahlen 1627 und 1656 sind durch 1624 und 1636 zu ersetzen. Aus dem oben wiedergegebenen Wortlaute der Erquickstunden dürfte die Meinung Grüns aber nicht zu begründen sein; Schwenter, der sich in seinem dickleibigen Bande zumeist sehr leichtgläubig zeigt, giebt doch starkem Zweifel an der Möglichkeit solcher Magnetnadeln deutlichen Ausdruck.

In der *Festschrift zur 250jährigen Jubelfeier des Pegnesischen Blumenordens*, Nürnberg, J. L. Schrag 1894, ist auf Seite 339 dieses scheinbaren Vorläufers des Telegraphen gleichfalls gedacht; als Endurtheil ist beigefügt, es liege eben thatsächlich weiter nichts vor, als eines jener Phantasiegebilde, welche jene lediglich speculirende Zeit zu Hunderten als wirklich vorhandene Apparate und durchgeführte Versuche beschrieb.

Es sei zum Schlusse gestattet, das Urtheil eines Zeitgenossen jener phantasiebegabten Schriftsteller über diese letzteren hier zu wiederholen. Der Leibarzt der Königin

*) S. *Prometheus* Nr. 611, S. 609.

Elisabeth und des Königs Jacob I., William Gilbert (1540 bis 1603) spricht in seinem Werke: *De Magnete etc.*, London 1600, von Jenen, „die nur die Buchhändlerläden gefüllt haben, indem einer den anderen abschrieb und wunderliche Geschichten von der Anziehung des Magnets und des Bernsteins zu Markte brachten, ohne irgend einen Grund oder einen von ihnen gemachten Versuch anzugeben".

Uebrigens, schlagen wir an unsere moderne Brust! Haben wir in den Zeitungen unserer Tage nicht auch ähnliche himmelstürmende Anwendungen von Forschungsergebnissen gefunden, die lediglich der Phantasie des Zeitungsberichterstatters entstanden?"

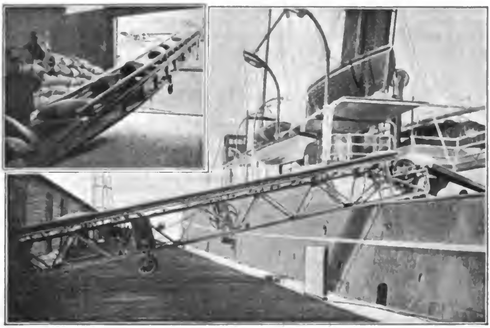
So weit Herr Professor Rudel, dessen Ausführungen wir in allen Stücken unterschreiben. Wenn er zum Schlusse darauf hinweist, dass auch heute noch die Leute nicht fehlen, welche mit unausgeführten und völlig unausführbaren Hirngespinnsten sensationsbedürftige Zeitungen versorgen, so mag hinzugefügt werden, dass diese Leute vielleicht nicht ganz so harmlos sind, wie sie scheinen. Sie lanciren ihre Phantasien in öffentliche Druckschriften ungefähr so wie man sich für ein Billiges ein Loos in der Pferdelotterie kauft — der wahrscheinliche Verlust des Kaufpreises kann uns nicht wehe thun, aber wenn unser Loos gewinnen sollte, so werden wir es schon geltend machen! So sind auch die bunten Phantasien der bloss mit Papier und Feder erfindenden Leute der Vergessenheit geweiht, wenn das Problem, mit welchem sie coquettiren, nie gelöst werden sollte. Aber wehe dem Unglücklichen, der wirklich durch ernste Arbeit und geniale Originalität des Denkens das Flugproblem oder das Problem des Fernsehens oder der farbigen Momentphotographie oder irgend eine andere der populären „grossen Aufgaben des XIX. Jahrhunderts" ihrer Lösung entgegen führte — eine ganze Armee von Widersachern würde ihm erstehen in den Leuten, welche sammt und sonders ihm zuvorgekommen sind — auf dem Papiere — und es Schwarz auf Weiss beweisen können — ebenfalls auf dem Papiere, dessen Geduld bekanntlich keine Grenzen hat. [7847]

Der Herausgeber des Prometheus.

* * *

Laderampe mit elektrischem Betrieb für Dampfschiffe. (Mit einer Abbildung.) Noch bis vor wenigen Jahren war es alleiniger Gebrauch, die Ladung von Dampfern mittelst Ladebaum und Tauschlinge oder durch Träger an Bord zu nehmen oder zu löschen. Ist dies schon bei kleinen Dampfern ein zeitraubendes Geschäft, so wuchsen die hiermit verbundenen Unzuträglichkeiten mit der Steigerung der Schiffsgrösse und der Verkürzung der Ladefrist, die beim heutigen Schnellverkehr nicht selten nothwendig wurde. Sie machten sich in Amerika besonders beim Verladen von Getreide oder Mehl in Säcken fühlbar. Diesem Uebelstande hat der Capitän Mc Cabe durch seine Laderampe (s. Abb. 557) erfolgreich abgeholfen, auf der ein Transportband ohne Ende über Rollen läuft, die ihm Unterstützung geben. An den Enden der 14 bis 15 m langen Rampe ist es über Trommeln geführt, die durch einen in die Rampe eingebauten Elektromotor gedreht werden und dadurch den Umlauf des Transportbandes bewirken. Die auf dasselbe gelegten Säcke oder Stückgüter werden von ihm mitgenommen und gleiten am oberen Ende über eine Ansatzrampe in den Schiffsraum. Eine solche Laderampe

Abb. 557.



Laderampe mit elektrischem Betrieb für Dampfschiffe.

soll eine Leistungsfähigkeit von 2000—2200 Sack in der Stunde haben, während die frühere Ladeweise mit Hilfe einer grösseren Anzahl Arbeiter es höchstens auf 1000 Sack brachte. Die Laderampe ist fahrbar und schnell an den Gebrauchsort zu bringen und in Betrieb zu setzen. Sie passt sich ohne Betriebsstörungen den Schwankungen, oder dem Heben und Senken des Schiffes bei Ebbe und Fluth an und soll sich in Amerika seit einigen Jahren gut bewähren.

Erwähnt sei bei dieser Gelegenheit, dass innerhalb des am Quai d'Orsay in Paris neu erbauten Orléans-Bahnhofes, in den die Ferngleise als Untergrundbahn mit elektrischem Betriebe einlaufen, wie im *Prometheus* XI. Jahrgang, S. 649 beschrieben wurde, fest eingebaute Laderampen mit Transportbändern im Betriebe sind, mittelst deren das Reisegepäck von den tiefliegenden Bahnsteigen zu den Gepäckausgabestellen, die zu ebener Erde liegen, hinaufbefördert wird. Die Rampen erheben sich von den nicht überdeckten Bahnsteigen in schräger Richtung und hindern den regen Verkehr im Bahnhofsgebäude in keiner Weise. [7613]

* * *

Nordlicht- und Luftkathodenspectrum. In seinem unlängst der internationalen Physiker-Versammlung in Kopenhagen vorgelegten Bericht über die von ihm im Winter 1899/1900 geleitete Nordlicht-Expedition nach Island drückte Professor Paulsen als Hauptergebniss der Untersuchungen die Meinung aus, dass das Nordlicht-spectrum eine Anzahl von Strahlen enthalte, die denen des Kathodenspectrums des Stickstoffs sehr nahe ständen. Er gab diese Schlüsse damals mit aller Vorsicht, konnte nunmehr aber der Kopenhagener Akademie der Wissenschaften mittheilen, dass die von ihm mitgebrachten Aufnahmen im Potsdamer astrophysikalischen Institut durch Scheiner sorgfältig untersucht worden sind und dass auch dieser Gelehrte durch genaue Messungen der sieben glänzendsten Linien beider Spectren das Zusammenfallen bestätigt hat. Es ist also nicht mehr daran zu zweifeln, dass das Nordlichtspectrum das Kathodenspectrum des Stickstoffes und anscheinend auch des Sauerstoffes enthält, obwohl hiervon nur eine Linie mit einiger Sicherheit erkannt wurde, woraus zu schliessen ist, dass dasselbe in höheren Regionen unserer Atmosphäre entsteht und eine Entladungserscheinung von elektrischen Strömen sein dürfte. [7780]

* * *

Das Ausathmen der Wale. Die grosse Mehrzahl der populären Abbildungen von Walen stellt die Thiere mit einer schönen Fontaine dar, die auf der Oberseite des Kopfes ihren Ursprung hat. Indessen ist schon längst bekannt, dass die Wale überhaupt kein Wasser ausspritzen. Wie auch in unserem Klima an kalten Tagen der Athem von Thieren und Menschen als weisslicher Dampfstrahl deutlich sichtbar wird, so muss dies natürlich auch mit dem Athem der Wale der Fall sein. Die Luft der Polarländer vermag wegen ihrer niedrigen Temperatur den Wasserdampf, der in den ausgeathmeten Gasen enthalten ist, nicht sogleich aufzunehmen; in Folge dessen erscheint er als eine deutliche Wolke. Die Gestalt dieser Wolke hat nach den Ausführungen von Henking im *Zoologischen Anzeiger* bei dem Finwale *(Balaenoptera musculus)* etwa die Gestalt einer nach einer Seite überhängenden, länglichen Birne. Sehr bald nach ihrem Erscheinen wird die Krümmung der Dampfmasse wesentlich stärker, bis die ganze Erscheinung entschwindet. Die Ausathmung selbst verläuft bei den Walen ausserordentlich heftig und ist etwa dem Niesen zu vergleichen. Dr. W. Sch. [7767]

* * *

Bakteriologische Untersuchungen in den Polargebieten. Die sanitären Verhältnisse der arktischen Gegenden sind schon seit langer Zeit als äusserst günstig bekannt, und allgemein führte man diesen Umstand auf die Bakterienarmuth der arktischen Luft zurück. Den directen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme hat die Expedition nach Spitzbergen unter Prof. Nathorst erbracht. Der dieselbe als Arzt begleitende Bakteriologe E. Levin hat zum ersten Male bakteriologische Untersuchungen im hohen Norden ausgeführt. An mehr als 20 verschiedenen Stellen auf der Bäreninsel, Spitzbergen und König Karlsland wurde die Luft filtrirt, und obwohl im ganzen über 20000 Liter Luft zur Untersuchung gelangten, wurde in derselben nicht eine einzige Bakterie gefunden. Auch Wasser, Schnee und Eis wurden untersucht, das Meerwasser sogar bis in die Tiefe von 2700 m. Im Wasser fehlen die Bakterien zwar nicht vollständig, aber immerhin erscheint es als recht arm an solchen. Auch der Darminhalt vieler Thierarten wurde mit Rücksicht auf seinen Bakteriengehalt untersucht und erwies sich im allgemeinen als bakterienfrei. Im Eisbären und in Seehunden wurde jedoch eine Bakterienart gefunden, welche grosse Aehnlichkeit mit der gewöhnlich im Darmkanal des Menschen vorkommenden Darmbakterie aufwies. In allen untersuchten Vögeln, mit Ausnahme der Bürgermeistermöve *(Larus glaucus Brünn)*, fehlten Bakterien gänzlich. [7700]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kerschbaumer, Dr. Franz. *Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung.* Mit zwölf Tafeln. gr. 8°. (VII, 170 S.) Wien, Wilhelm Braumüller. Preis 7 M.

Dross, Otto. *Mars. Eine Welt im Kampf ums Dasein.* Eine gemeinverständliche Studie für Freunde der Himmelskunde. Mit drei Karten und drei Abbildungen. 8°. (VII, 171 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Roule, Dr. Louis, Professeur. *Les Bêtes dans L'Art Japonais.* gr. 8°. (45 S.) Toulouse, Lagarde et Sebille.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Zu dem Aufsatze in Nr. 611 des *Prometheus* über „Das Alter der elektrischen Telegraphie" möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass man aus der angeführten Buchstelle nicht schliessen darf, es handle sich dabei um einen wirklich ausgeführten, betriebsfähigen Telegraphen. Das siebzehnte Jahrhundert war voll von solchen Erfindungen, die man als „Möchte-wohl"-Erfindungen bezeichnen darf, und die Idee des Telegraphen spielte damals keine kleine Rolle. Die Erfindungs-Schwindler, an denen es damals ebenso wenig fehlte wie heute, haben gutgläubigen Leuten die Meinung beizubringen gewusst, dass sie die Lösung der damals populär gewordenen Probleme besässen; solche Behauptungen wurden vielfach für baare Münze genommen und gingen dann als sichere Nachrichten in die Litteratur über. Auf ein Beispiel dieser Art habe ich in meinem Buche: *Die Elektricität* hingewiesen. Simplicissimus, der sich so meisterhaft als Lump und Betrüger gezeichnet hat, hatte ein ganzes Bündel grossartiger Erfindungen gemacht, darunter auch ein Instrument „vermittelst dessen man wunderbarlicherweise alles hören kann, was in unglaublicher Ferne ertönt oder geredet wird" — also ein Telephon. Aber auch er hat es, wie alle die Wunder-Erfinder jener Zeit, unterlassen, die Mit- und Nachwelt über den Mechanismus zu unterrichten. Zu eben dieser Kategorie der nebelhaften Erfindungen dürfen wir auch den Telegraphen mit den zwei übereingehenden Magnetnadeln rechnen; denn, wenn bei demselben nicht etwa in taschenspielerhafter Weise eine mechanische Uebertragung angebracht war, hat er nie functioniren können. An eine elektromagnetische Vorrichtung brauchen wir nicht zu denken. Es war also nur eine vage technische Idee, welche zu jener Zeit auch von anderen Leuten umhergetragen wurde; ich müsste mich sehr irren, wenn sie nicht auch in dem bekannten Buche: *Deliciae mathematicae* erwähnt wäre. [7811]

Wilmersdorf. Arthur Wilke.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 615. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 43. 1901.

Die Spinnenseide von Madagascar.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

Mit drei Abbildungen.

Madagascar gehört zu den wissenschaftlich interessantesten Ländern der Erde; unter den vielen merkwürdigen Dingen, welche wir von dieser grossen Insel schon erhalten haben, nehmen ihre eigenartigen Seiden eine hervorragende Stelle ein. Seit sehr langer Zeit ist es bekannt, dass auf Madagascar Seide nicht nur von Schmetterlingsraupen gewonnen wird, welche verschieden sind von denen anderer Länder, sondern auch von Spinnen, und dass gerade die Spinnenseide sich durch besondere Schönheit und Festigkeit auszeichnen soll.

Die Eroberung Madagascars durch die Franzosen hat die früher in ein tiefes Geheimniss gehüllte Insel der abendländischen Forschung erschlossen und uns nicht wenig über die zum Theil sehr beachtenswerthe Cultur der Eingeborenen kennen gelehrt. Auf der jüngst verflossenen Pariser Weltausstellung hatte gerade die Insel Madagascar mit ihren zahlreichen und mannigfachen Erzeugnissen eines der grössten unter den Gebäuden inne, welche der Welt den französischen Colonialbesitz vorführen sollten. Ich habe diesen Pavillon in meinen „Weltausstellungsbriefen" bereits besprochen und darauf hingewiesen, welche hervorragende Stelle die Seide der Insel unter den ausgestellten Objecten einnahm. Die Hauptmenge derselben bestand freilich aus Schmetterlingsseide, doch waren auch Muster von Spinnenseide vorgeführt, welche durch ihren Glanz und ihre prächtige gelbe Farbe sich auszeichneten. Sie waren in der That einem dünnen Golddraht ähnlicher als einer organischen Faser. Ueber die Gewinnung dieser neuen Seide sind nunmehr nähere Details bekannt geworden, über welche im Nachfolgenden kurz berichtet sei.

Dass die Fähigkeit, Seide zu erzeugen, sich durchaus nicht auf die Schmetterlinge aus der Familie der Nachtpfauenaugen beschränkt, sondern im Gegentheil im ganzen Reiche der Insekten ausserordentlich weit verbreitet ist, das weiss Jeder, der sich nur im geringsten mit Entomologie beschäftigt hat. Selbst die Tagesschmetterlinge und die Dämmerungsfalter, welche in ihrer Organisation und ihren Lebensbedingungen von den Nachtpfauenaugen weit entfernt sind, besitzen im beschränkten Maasse die Fähigkeit des Seidenspinnens, sie machen davon Gebrauch, wenn sie sich im Raupenzustande häuten oder wenn sie ihre Puppen an Mauern und Zweigen aufhängen. Aber auch Insekten, welche gar nicht zu den Schmetterlingen gehören, wie z. B. viele Schlupfwespen, erweisen sich gelegentlich als Seidenspinner für ihren eigenen bescheidenen Haus-

gebrauch. Im grossartigsten Maasse aber und ganz regelmässig tritt die Fähigkeit des Seidenspinnens bei den Spinnen wieder in Erscheinung, welche unter allen Thieren am ausgesprochensten das Geschäft des Spinnens und Webens betreiben. Die Spinnenseide ist vielleicht sogar noch etwas vollkommener als diejenige der Seidenraupe, denn sie scheint für gleichen Querschnitt eine erheblich grössere Festigkeit zu besitzen. Aber gerade darin ist es begründet, dass die Spinnenseide für die menschliche Technik bisher keine Bedeutung erlangt hat. Die grosse Festigkeit ihres Erzeugnisses gestattet den Spinnen, ihre Fäden so fein zu machen, dass dieselben für unseren Gebrauch nicht die nöthige Ausgiebigkeit haben. Immerhin hat es nicht an Versuchen gefehlt, den naheliegenden Gedanken der Gewinnung und Verarbeitung der Spinnenseide zu verwirklichen. Schon Réaumur, der originelle alte Naturforscher des 18. Jahrhunderts hat sich mit Versuchen darüber beschäftigt, die Seide der Kreuzspinne zu gewinnen, und ihm verdanken wir die Berechnung, dass 700 000 Kreuzspinnen nothwendig sind, um ein einziges Pfund Seide zu liefern, während unser gewöhnlicher Maulbeerspinner viel productiver ist, da 4000 gut genährter Raupen schon ein Pfund Seide erzeugen.

Der Grund für diese auffallende Differenz liegt nicht nur in der sehr verschiedenen Grösse beider Thiere, sondern namentlich auch darin, dass die Seidenraupe auf Vorrath arbeitet, während die Spinne die von ihr erzeugte Seidensubstanz fortwährend verbraucht. Die Seidenraupe bedarf ihrer Faser bloss in dem Augenblick, wo sie in den Puppenzustand übergehen will, zu welchem Zwecke sie sich ein ruhiges und vor ihren zahlreichen Feinden sicheres Kämmerchen, den Cocon, zu spinnen gedenkt. Während ihres ganzen, etwa 32 Tage dauernden Lebens häuft die Raupe fast den gesammten Gehalt der von ihr verzehrten Maulbeerblätter an Eiweissstoffen in einer Drüse in Form von Seidensubstanz auf. Bei der ausgewachsenen Raupe beträgt das Gewicht des allmählich ersparten Seidenschatzes reichlich ein Drittel des ganzen Thieres. Diese ganze Menge wird zu einem höchst gleichmässigen Faden versponnen im Cocon niedergelegt.

Die Kreuzspinne mag im Verlauf ihres Lebens eine Seidenmenge produciren, welche verhältnissmässig noch grösser ist, und ihr eigenes Gewicht vielleicht übersteigt. Es ist dies schon deshalb anzunehmen, weil die Spinne als Raubthier thierische Nahrung zu sich nimmt, welche viel reicher an Eiweisskörpern ist, als die Pflanzennahrung der Seidenraupe. Aber die Spinne ist fortwährend damit beschäftigt, Netze zu erzeugen, welche manchmal von erheblicher Grösse sind, auch muss sie sehr oft diese Netze neu herstellen, wenn ein Regenguss oder irgend ein Feind das eben vollendete kunstvolle Gespinnst in wenigen Augenblicken zerstört hat. Aber selbst in den Ausnahmefällen, in denen eine Spinne sich längere Zeit des Besitzes ihres Netzes erfreuen kann, hat sie fortwährend an demselben auszubessern und weiter zu bauen. Auch pflegen viele Spinnen die von ihnen gefangenen Fliegen und sonstigen Thiere zu grösserer Sicherheit einzuspinnen, ehe sie sich an das Aussaugen derselben begeben. So kommt es, dass der Seidenvorrath, über welchen eine Spinne in einem gegebenen Augenblicke verfügt, stets nur gering ist. Er würde selbst zum Bau eines grösseren Netzes kaum reichen, wenn die Seide nicht durch ihre schon erwähnte erstaunliche Festigkeit die Anfertigung von ganz ausserordentlich feinen Fäden und damit einen sehr sparsamen Verbrauch an Substanz ermöglichte.

So kommt es, dass die Versuche des alten Réaumur und seiner ziemlich zahlreichen Nachahmer niemals zu einem brauchbaren Resultate geführt haben. Die einzige Anwendung, welche man bisher von der Spinnenseide gelegentlich gemacht hat, bestand darin, dass man Spinnenfäden als feinste Aufhängung für Galvanometer benutzt oder in Fadenocularen ausgespannt hat. Aber auch für diese Zwecke ist der Coconfaden in den meisten Fällen ausreichend und sehr viel leichter zu beschaffen.

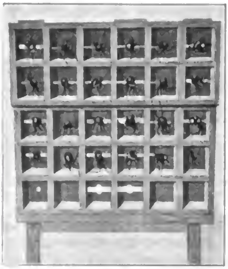
Es giebt Spinnen, die weit grösser sind als unsere Kreuzspinne, aber nicht immer sind dieselben ebenso fleissig wie diese. Die grösste aller Spinnen, die südamerikanische Vogelspinne, soll, so viel ich weiss, ihre Spinnthätigkeit nur in sehr bescheidenem Maasse ausüben. Indessen giebt es eine Gelegenheit, bei welcher auch Spinnen, die sich sonst ohne oder mit nur ganz rudimentären Netzen behelfen, eifrig ans Spinnen gehen und für welche sie einen grossen Seidenvorrath aufspeichern. Diese Gelegenheit ist die Ablage der Eier, welche von den allermeisten Spinnen in dichte und sehr sauber gearbeitete Cocons eingehüllt werden. Wer hat nicht schon hier oder dort bei einem Frühlingsspaziergang ein kleines gelbes Seidenbällchen gefunden, aus dem vielleicht kurze Zeit nach der Einsammlung zahllose kleine Spinnen hervormarschirten, die sich nach allen Richtungen hin verbreiteten, um auf eigene Faust ihr räuberisches Dasein zu beginnen. Bei solchen Spinnen, welche ihre Seide hauptsächlich zum Schutze ihrer Brut verwenden, ist die Fähigkeit der Seidenerzeugung fast ganz auf die weiblichen Thiere beschränkt.

Zu dieser Art von Spinnen gehört die Seidenspinne von Madagascar *(Nephila Madagascariensis)*, deren Existenz und Benutzung durch die Eingeborenen schon seit langer Zeit bekannt ist. Erst jetzt aber sind genauere Mittheilungen über den ganzen Gegenstand zu uns gelangt.

Wir wissen heute, dass die Seidenspinne hauptsächlich in ganz bestimmten Localitäten und

zwar in den in allen Tropenländern mit so grosser Sorgfalt gepflegten Mangogärten vorkommt. Das ist durchaus nicht zu verwundern, denn der Mangobaum spielt mit seinen saftigen Blättern

Abb. 558.



Spinnen in der Guillotine.

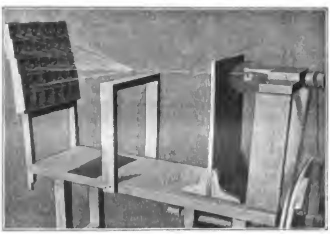
und Früchten in den Tropen eine ähnliche Rolle, wie unsere Eichen und Obstbäume; er bildet den Lieblingsaufenthalt einer grossen Menge von Ungeziefer, welches in ihm einen unerschöpflichen Vorrath an Nahrung und die willkommensten Tummelplätze findet. Diesem Ungeziefer stellen natürlich wieder die Spinnen nach und daher werden sie in grossen Mengen in den Mangoplantagen gefunden. Die Cocons der ausgeschlüpften jungen Spinnen fallen den Eingeborenen beim Bearbeiten der Plantagen massenhaft in die Hände und sind seit langer Zeit in der Art benutzt worden, dass man sie ebenso wie die Cocons vieler tropischen Schmetterlinge zerzupfte, in einen etwas ungleichmässigen, aber erstaunlich festen und dauerhaften Faden verspann und aus diesem hochgeschätzte Gewebe anfertigte.

Von diesen Thatsachen ausgehend, hat nun der katholische Missionar Cambonè den Versuch gemacht, eine neue Industrie zu gründen. Er kam auf den Gedanken, die Entwirrung der Seidenfäden gesammelter Cocons dadurch überflüssig zu machen, dass er die Spinnen schon vor der Anfertigung der Schutzhülle für ihre Eier ihrer Seide beraubte. Die Spinnen mögen über diesen Gedanken nicht sehr erfreut gewesen sein, aber sie werden nicht gefragt, sondern von dazu angestellten malgassischen Mädchen auf das Eifrigste gesammelt, wobei man nur die leicht erkennbaren Weibchen einfängt. Diese werden in kleinen Körben nach Tananarivo gebracht, wo in der von dem General Galieni gegründeten Gewerbeschule die Gewinnung der Seide erfolgt.

Die Art und Weise, wie dies geschieht, ist die Haupterfindung des Vaters Cambonè und muss entschieden als höchst sinnreich bezeichnet werden. Es dient dazu ein von dem genannten Missionar erfundenes Instrument, welches den anheimelnden Namen einer „Guillotine“ trägt, obgleich es durchaus nicht dazu bestimmt ist, die Spinnen ums Leben zu bringen. Aber es gestattet, die ausserordentlich bösartigen Thiere, welche sich ihre Seide nicht nehmen lassen, ohne um sich zu schlagen und zu beissen, an jedem Widerstand zu verhindern.

Die Spinne besitzt bekanntlich die Kunst, um welche sie vielleicht schon manche Dame beneidet hat, eine feine Taille zu behalten, auch wenn sie sonst noch so sehr zur Corpulenz neigt. Diese Taille wird in vorliegendem Falle zu ihrem Verderben. Die „Guillotine“ besteht aus einem in zwölf bis vierundzwanzig Fächer getheilten Kasten, welcher so eingerichtet ist, dass der Boden jedes Faches aus zwei Brettchen besteht, welche zusammengeschoben werden können. In die Mitte der dicht schliessenden Spalten ist ein kleines Loch von der Taillengrösse einer Spinne gebohrt und zwischen diese Brettchen werden die Spinnen trotz allen Widerstandes so eingeklemmt, dass der mit den Beisswerkzeugen und zappelnden Beinen bewaffnete Thorax in dem Kästchen drin sitzt, während das den Seidenvorrath enthaltende wehrlose Abdomen auf der anderen Seite sichtbar wird. Die mit Spinnen beschickte Vorrichtung wird nun, wie es unsere Abbildung 559 zeigt, aufgestellt; durch Berühren der Spinnöffnungen mit der Spitze des Fingers holen die malgassischen Seidenhasplerinnen den Seidenfaden

Abb. 559.



Der Apparat für das Herausthaspeln der Seide aus den Spinnen.

aus der Spinne heraus, zwölf bis vierundzwanzig solcher Fäden werden dann genau so, wie dies auch bei der Abhaspelung von Cocons geschieht, zu einem Grège-Faden vereinigt, und nun wird die Seide aus den Spinnen herausgehaspelt, so lange sie noch welche zu geben haben. Die

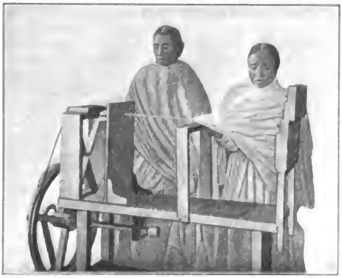
43*

Länge des Fadens einer Spinne soll durchschnittlich etwa 1000 m betragen.

Wenn die Spinnen leer gehaspelt sind, so werden sie keineswegs getödtet, sondern vorsichtig aus ihrer unbequemen Lage befreit. Sie werden alsdann in einen zu diesem Zweck vorhandenen Mangogarten gesetzt, wo sie sich aufs neue der Jagd auf Fliegen, Mücken und dergleichen hingeben. Es wird ihnen nachgesagt, dass sie nach dem Spinnprocess so hungrig sind und sich in so schlechter Laune befinden (was man ihnen gewiss nicht verdenken kann), dass sie gegenseitig über einander herfallen und dass die kleineren von den grösseren verschlungen werden. Uebrigens sollen sie auch in ganz ungereiztem Zustande die schlechte Gewohnheit haben, ihre eigenen Männchen aufzufressen.

Bei einer so wenig wählerischen Lebensweise erholen sich die Spinnen ziemlich rasch und sehen nach etwa einer Woche ebenso wohlgenährt aus wie zuvor. Sie werden dann wieder eingefangen und aufs neue der Abhaspelung unterworfen. Es soll möglich sein, das Verfahren vier- bis fünfmal zu wiederholen, ehe die Spinnen so kraftlos werden, dass sie ihren weniger erschöpften Colleginnen zum Opfer fallen. Auf diese Weise werden eigentlich die ganzen Spinnen in Seide übergeführt, denn diejenigen, welche keine Seide mehr selbst zu liefern vermögen, werden von den anderen aufgefressen und im Stoffwechselprocess derselben auch noch in Seide verwandelt.

Abb. 560.



Der Haspelapparat in Thätigkeit.

In den geschilderten Thatsachen liegt ganz von selbst ausgesprochen, dass wir es hier nicht mit dem Anfange einer bedeutenden Seidenindustrie, sondern mit einer Technik zu thun haben, die unter allen Umständen nur eine bescheidene Entwickelung erlangen kann. Ganz abgesehen von allen anderen Erwägungen wird die Gewinnung einer Faser von einem Raubthier unter allen Umständen auf dasjenige Maass beschränkt bleiben müssen, welches den Lebensverhältnissen dieses Raubthieres von vornherein durch die Natur gesetzt ist.

Für den Unterhalt pflanzenfressender Thiere können wir, wenn wir dieselben in grosser Menge züchten wollen, durch Anpflanzung und Pflege der Futterpflanzen Sorge tragen, dagegen dürfte es doch wohl sehr schwer fallen, die natürliche Production eines Landes an Fliegen und Mücken zu erhöhen, wenn es sich darum handeln sollte, die Spinnenzucht zum Zwecke der Seidengewinnung im Grossen zu betreiben. Das allein genügt, um die von kritikloser Seite als neue Errungenschaft gepriesene „Araneicultur“ in sehr problematischem Lichte erscheinen zu lassen. Andererseits aber wird man den in Madagascar gelungenen Versuchen, ein lästiges Ungeziefer zu nützlicher Verwendung heranzuziehen, eine gewisse Anerkennung nicht versagen können, um so mehr, da das dabei erhaltene Product ein wirklich in mancher Hinsicht ausgezeichnetes zu sein scheint.

Ueber das chemische Verhalten der Spinnenseide, ihr Färbevermögen u. s. w. ist noch absolut nichts bekannt. Eine Untersuchung nach dieser Richtung hin wäre von grossem Interesse und ich würde sie gerne unternehmen, wenn mir das nöthige Material dazu zur Verfügung stände, was bis jetzt leider nicht der Fall ist. [7848]

Die Unterseeboote der englischen Marine.

Von Karl Radunz.

Mit einer Abbildung.

In der Abhandlung „Ueber den gegenwärtigen Stand der Unterseebootfrage“, Nr. 601 des *Prometheus*, war u. a. auch die Thatsache erwähnt, dass die englische Marine, welche sich bisher den Versuchen mit Unterseebooten seitens Frankreichs und der Vereinigten Staaten von Nordamerika beobachtend gegenüber gehalten hatte, jetzt mit der Beschaffung von fünf Unterseebooten aus ihrer Zurückhaltung herausgetreten sei. Inzwischen brachte der *Engineering* vom 21. März d. J. eine Skizze und Beschreibung der fünf zu erbauenden Unterseeboote.

Dieselben werden von der Firma Vickers Sons & Maxim Limited nach dem etwas modificirten *Holland*-Typ erbaut und erhalten Einrichtungen, um in Fahrt an der Oberfläche oder unter Wasser, sowie gestoppt Torpedos abfeuern zu können. Die Länge der Boote beträgt 19,3 m, die Breite 3,6 m, das Deplacement 120 t. Spanten und Beplattung werden aus starkem Stahl angefertigt, so dass die Boote einem Wasserdruck bis zu

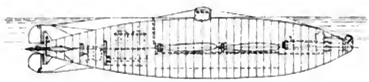
30 m Tiefe widerstehen können. Der Bootskörper ist gleichzeitig durch Schotte versteift, welche das Boot vertical in fünf wasserdichte Räume theilen und so auch zur Sicherung bei Collisionen beitragen. Das Boot erhält im Innern ein Deck, welches sich in verschiedenen Absätzen durch die ganze Länge desselben erstreckt. Ein Aufbaudeck von etwa 9,5 m Länge soll zur Benutzung bei Ueberwasserfahrten angebracht werden. Für die Erzeugung der Betriebskraft hat man das gemischte System gewählt: für die Fahrt an der Oberfläche treibt eine Naphthamaschine das Boot, während für die Fahrt unter Wasser ein Elektromotor in Function tritt, welcher von Accumulatoren von vier Stunden Capacität mit Strom versehen wird. Der Actionsradius der Boote für die Fahrt an der Oberfläche beträgt 400 Seemeilen bei einer Geschwindigkeit von neun Seemeilen pro Stunde; für die vierstündige Fahrt unter Wasser ist eine Geschwindigkeit von sieben Seemeilen pro Stunde vorgesehen. Die Naphthamaschine entwickelt in vier einfach wirkenden Cylindern bei 300 Umdrehungen 160 PS. Für die Fernhaltung der Naphthadämpfe von der Besatzung ist Sorge getragen. Die Ventilation und Luftzufuhr geschieht durch einen Vorrath von comprimirter Luft, während andererseits Sicherheitsventile einen zu hohen Luftdruck im Boote verhindern.

Die Steuerung der Unterseeboote in der Horizontalebene erfolgt durch ein Verticalruder; zum Unter- und Auftauchen und zum Steuern in der Tiefe kommt ein Horizontalruder in Anwendung. Zugleich ist eine Vorrichtung vorgesehen, welche bewirken soll, dass letzteres Ruder beim Untertauchen nicht zu weit ausschlägt und ein möglichst sicheres Abfeuern der Torpedos gewährleistet. Verursacht doch der falsche Gebrauch der Horizontalruder eine Hauptstörung bei der Unterseenavigation, wie auch der dänische Marineofficier Capitän Hovgaard in einem Vortrage über „Die Bewegung der Unterseeboote in der Verticalebene“ auf der Jahresversammlung der „Institution of Naval Architects“ zu London, 26.—28. März d. J., ausführte.

Das erste Unterseeboot wird im September fertiggestellt sein.

Wie schon in dem eingangs angezogenen Aufsatze erwähnt wurde, will Frankreich noch vor Ende dieses Jahres 26 Unterseeboote im Dienst oder auf Stapel haben, die Vereinigten Staaten von Nordamerika beschäftigen sich laufend mit praktischen Versuchen an Unterseebooten, das mag die Ursache gewesen sein, dass die englische Admiralität sich veranlasst sah, noch vor dem diesjährigen Zusammentritte des Parlaments selbständig fünf Unterseeboote in Bau zu geben. Im übrigen steht man auch in England der Unterseebootfrage etwas skeptisch gegenüber. [7747]

Abb. 561.



Das Unterseeboot der englischen Marine.

Einige Betrachtungen über Eisenbahnunfälle.

Mit sieben Abbildungen.

Obwohl heutzutage die meisten Hauptbahnstrecken zweigleisig ausgebaut sind und das Signalwesen so bedeutend vervollkommnet ist, hört man doch noch immer recht viel von Eisenbahnunfällen jeglicher Art, namentlich ja auch in jüngster Zeit. Da die Eisenbahn jetzt eine so grosse Rolle in unserem Leben spielt, beschäftigt sich naturgemäss das allgemeine Interesse viel mit solchen Katastrophen und in der Presse wird jedes Mal eifrig erörtert, wie das Unglück sich ereignete. Kaum jemals wird aber in den Bereich der Betrachtungen gezogen, welchen Einfluss die Vorgänge beim Zusammenstosse selbst — denn ein Stoss wird in den meisten Fällen die Zerstörung bewirken — auf die Grösse und Tragweite des Unfalles haben. Mag nun eine Entgleisung, ein Aufeinanderfahren zweier Züge in gleicher oder ein Zusammenstoss in entgegengesetzter Fahrtrichtung erfolgen, stets wird die Zerstörung der Wagen in bestimmter Weise eingeleitet werden, während der Grad der Zertrümmerung von besonderen Umständen abhängt. Es möge gestattet sein, diese Vorgänge an einem Beispiele zu verfolgen und daran dann noch weitere Erörterungen zu knüpfen.

Am 7. October 1900 (es war ein Sonntag) hielt ein von Ausflüglern überfüllter Localzug vor dem Einfahrtssemaphor der Station Karlsthor bei Heidelberg, damit die Fahrkartenausgabe beendigt werden konnte, die bei badischen Localzügen in den Wagen selbst stattfindet. Als der Stationsbeamte in Karlsthor den Zug um die ziemlich starke Curve vor dem Semaphor heranfahren sah, gab er in der Annahme, dass der Localzug jetzt gleich in die Station einfahren werde, das Gleis für den unmittelbar folgenden Curszug frei. Dieser hatte schon etwas Verspätung und fuhr deshalb sofort von der vorhergehenden Station Schlierbach ab, als das Signal von Karlsthor kam. Obwohl nun der Stationsbeamte in Karlsthor alsbald bemerkte, dass der Localzug noch vor dem Semaphor hielt, so war doch keine Hilfe mehr möglich, da der Signalmast 800—900 m von

der Station entfernt ist. Der Locomotivführer des Curszuges konnte den Localzug wegen der Curve erst auf etwa 200 m sehen und deshalb trotz Nothbremse den Zug, der eine bedeutende

Abb. 562.



Die Folgen des Hineinfahrens eines Schnellzuges in einen stehenden Localzug bei Heidelberg.
Ansicht in der Richtung gegen den erfolgten Stoss.

Geschwindigkeit, etwa 70—72 km, besass, nicht mehr zum Stehen bringen. Die Bremsen wirkten auch nicht so sehr, wie ich das bei Nothbremse erwartet hätte (ich befand mich im zweitletzten Wagen des Curszuges), ich hatte sogar das deutliche Gefühl, als lasse die Bremswirkung nach, obwohl ich mir diesen Vorgang nicht erklären könnte. So war der Zusammenstoss unvermeidlich, und er erfolgte auch mit grosser Heftigkeit. Es ist natürlich nicht Aufgabe dieser Zeilen, all die Schreckensscenen zu beschreiben, die sich hierbei abspielten, zumal man auch bei getreuester Schilderung doch keinen rechten Begriff davon bekäme, da sich das Wesentlichste, die ungeheure Aufregung — selbst der Unverletzten — doch nicht auf den Leser übertragen lässt. Vielmehr wollen wir untersuchen, welche Wirkungen der Stoss hervorbrachte und namentlich auf welche Weise sie zu Stande kamen.

Die Locomotive des Curszuges hatte die Plattform und die letzte Abtheilung des hintersten Wagens (etwa 1,5 m) ganz zusammengedrückt und sich in die Trümmer hineingeschoben, so dass die Räder der vorderen Achse des Drehgestells etwa 20—30 cm über die Schienen hochgehoben waren. Erhebliche Beschädigungen waren aber an der Maschine nicht zu bemerken. Der zweitletzte Wagen wurde an seinem vorderen Ende emporgehoben und in den drittletzten Wagen geworfen. Die Wagen des Personenzuges hatten keinen Schaden erlitten.

All diese Zerstörung war natürlich das Werk von etwa einer Secunde. Von den Trümmern wurden im ganzen acht Personen getödtet, 35 schwer und 97 leicht verletzt, so dass der Zahl der Opfer nach dies Unglück das schwerste im Jahre 1900 war.

Für die Betrachtung der mechanischen Vorgänge ist es nun angebracht, zunächst einmal das Gewicht des auffahrenden Zuges annähernd festzustellen. Die Locomotive, Gattung IIa, besitzt ein Dienstgewicht von 45 000 kg, der dreiachsige Tender ein solches von etwa 23 000 kg (nach Hütte II, 235), da er nicht mehr seinen ganzen Wasser- und Kohlenvorrath hatte. Der Zug bestand aus etwa acht älteren Personen- und einem Gepäckwagen. Unter Zugrundelegung entsprechender bayrischer Wagen mit 4,37 m Radstand erhält man das Gewicht eines Wagens zu rund 10 000 kg, mit 40 Personen à 50 kg besetzt also annähernd zu 12 000 kg. Rechnet man den Gepäckwagen zu 10 000 kg, so erhält man als Gesammtgewicht des Zuges 174 000 kg.

Abb. 563.

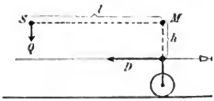


Ansicht eines bei dem Eisenbahnunfall bei Heidelberg zertrümmerten Wagens.
Die Puffer sind unversehrt.

Der Curszug hatte eine ansehnliche Geschwindigkeit erreicht, die ich auf 72 km/St. = 20 m/Sec. schätze; er wollte offenbar die Verspätung einholen. Der Locomotivführer konnte den haltenden Zug der Kurve wegen erst auf ca. 200 m sehen, wovon ich mich einige Tage

später durch Abschreiten der Strecke überzeugte; bis er sich nun darüber klar wurde, dass dort auf demselben Gleise wirklich ein Zug stand — die rothen Schlusslaternen konnten erst nach ein-

Abb. 564.



ander sichtbar werden —, bis er den Dampf abstellte, bremste, und bis die Bremsklötze an allen Rädern wirkten, vergingen sicher noch 3—4 Secunden, in denen der Zug um etwa 70 m vorwärts eilte, also auf 130 m herankam. Bedenkt man noch, dass die Bremsen nicht übermässig stark wirkten, so darf man wohl die Geschwindigkeit im Moment des Zusammenstosses noch auf etwa 12 m/Sec. (43,2 km/St.) einschätzen.

Mit Hilfe dieser Daten und Annahmen kann man sich nun ein Bild davon machen, in welcher Weise der Zusammenstoss erfolgte. Da alle Wagen gleichmässig bremsen, waren die Kupplungen zwischen den Wagen des Curszuges leicht angespannt oder doch die Puffer nirgends wesentlich zusammengedrückt. Die Dauer des Stosses kann der Anschaulichkeit wegen in folgende drei Zeitabschnitte getheilt werden.

Der erste Zeitabschnitt beginnt mit dem Augenblicke, in dem sich die Pufferflächen der Locomotive und des hintersten Wagens gerade berühren. Die Pufferfedern sind auf 25 mm Anspannung berechnet, also mag eine Zerstörung der Puffer eintreten, wenn sich die Locomotive um etwa 0,06 m vorwärts bewegt hat, was bei 12 m Geschwindigkeit in $^1/_{200}$ Secunde geschieht. Dann wirkt also das volle Gewicht der Locomotive — das Zusammendrücken der Pufferfedern erfordert natürlich nur unerhebliche Kraft — direct auf das Untergestell des Wagens, der gebremst ist und daher einem Fortschieben in der Fahrtrichtung grossen Widerstand entgegensetzt. Die Locomotive besitzt beim Auffahren eine lebendige Kraft

$$L = \frac{m}{2} \cdot v^2 = \frac{Q \cdot v^2}{2g} = \frac{68000}{2 \cdot g} \cdot 12^2 = \frac{34000}{9,81} \cdot 12^2$$
$$= 500000 \text{ mkg},$$

da das Gewicht $Q = 68000$ kg ist. Die übrigen Wagen betheiligen sich noch nicht an dem Stosse.

Da die Locomotive noch etwa 7 m in den Localzug hineinfuhr, was durch das Hochheben des zweitletzten Wagens möglich wurde, so muss man annehmen, dass die Locomotive unmittelbar nach dem ersten und heftigsten Aufprall, der im ersten Zeitabschnitte stattfand, noch eine Geschwindigkeit von etwa 8 m besass, die erst durch den weiteren Fortgang der Zerstörung auf 0 reducirt wurde.

Während dieses ersten Zeitabschnittes fand also ein Verlust an lebendiger Kraft statt, der sich als Differenz der lebendigen Kräfte vor und nach dem ersten Anprall ergiebt:

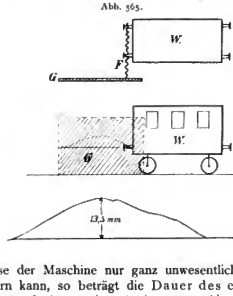
$$\text{Verlust} = \frac{68000}{2g} \cdot 12^2 - \frac{68000}{2g} \cdot 8^2$$
$$= \text{etwa } 275000 \text{ mkg.}$$

Diese Arbeit wurde dadurch geleistet, dass das Untergestell des letzten Wagens verbogen, dieser selbst in der Fahrtrichtung vorgeschoben und dadurch ein Stoss auf den vorhergehenden Wagen ausgeübt wurde, wodurch dieser in die Höhe gehoben wurde.

Der zweite Zeitabschnitt soll mit dem Augenblicke beginnen, in dem die Pufferfedern zwischen Locomotive und dem Gepäckwagen des Curszuges ihre volle Anspannung erreicht haben, der Gepäckwagen also mit seiner ganzen lebendigen Kraft auf die Locomotive einwirkt. Die Maschine hat jetzt nur noch eine Geschwindigkeit von etwa 8 m, der Gepäckwagen aber eine solche von 12 m, so dass er also mit einer relativen Geschwindigkeit von 4 m ihr nacheilt. Da der durch die Pufferfedern gegebene Spielraum 0,05 m beträgt, so holt er also die Locomotive in etwa $^1/_{80}$ Secunde ein.

Jetzt kann man auch die Dauer des ersten Zeitabschnittes annähernd bestimmen. Da das Zusammenpressen der Pufferfedern die grosse

Abb. 565.



Masse der Maschine nur ganz unwesentlich verzögern kann, so beträgt die Dauer des ersten Zeitabschnittes $^1/_{200}'' + {}^1/_{80}'' = \text{etwa } {}^1/_{60}''$.

Da der Gepäckwagen eine relative Geschwindigkeit von 4 m besitzt, so kann man sich auch vorstellen, dass die Locomotive festgehalten

sei und der Wagen mit 4 m absoluter Geschwindigkeit auffahre. Seine lebendige Kraft ist dann

$$L = \frac{10000}{2 \cdot g} \cdot 4^2 = \frac{5000 \cdot 16}{9,81} = 8150 \text{ kgm.}$$

Diese Kraft wirkt einerseits auf den Wagen selbst ein, bewirkt hier elastische Formänderungen in den Federn und dem Untergestell und ruft ein geringes Drehmoment hervor, wie weiter unten besprochen werden wird. Man sieht also, dass jeweils im ersten Augenblicke auf den letzten Wagen des Localzuges eine ungefähr sechzigmal so grosse Kraft einwirkte, als auf den Gepäckwagen, wodurch zur Genüge erklärt ist, dass der auffahrende Zug keinen Schaden nahm.

Andererseits erhält die Locomotive natürlich den gleichen Stoss. Da auch in ihr elastische Formänderungen auftreten, so wird nur eine geringe Beschleunigung durch den Stoss hervorgebracht werden, die sicher kleiner ist als die Verzögerung, die durch das Fortschreiten der Zerstörung eintritt. Der gleiche Vorgang wiederholt sich jedesmal, wenn ein Wagen auf den vorhergehenden auffährt. Es tritt also eine mehrfache Beschleunigung der Locomotive und der vorderen Wagen ein; trotzdem wird aber während dieses zweiten Zeitabschnittes wegen des Widerstandes des Localzuges eine Verzögerung resultiren, so dass die hinteren Wagen eine etwas grössere relative Geschwindigkeit erhalten und den Pufferspielraum in etwa $^1/_{100}$" durchlaufen. Wenn auch der letzte Wagen seine lebendige Kraft auf die vorhergehenden überträgt, ist der zweite Zeitabschnitt beendigt; seine Dauer ist demnach etwa $^1/_{10}$".

Während des dritten Zeitabschnittes wirkt die übrige lebendige Kraft des gesammten Zuges, der jetzt als ein fester Körper anzusehen ist, auf die Wagen des Localzuges und vollendet hier die Zerstörung. Da die Dauer des ganzen Stosses zu 1 Secunde angenommen wurde, so beträgt die Dauer des dritten Zeitabschnittes $1'' - (^1/_{60} + ^1/_{10})'' = ^7/_8 \sim ^8/_9''$. Hat der Zug bei Beginn desselben noch eine Geschwindigkeit von 7 m, so beträgt seine lebendige Kraft dann

$$L = \frac{174000}{2 \cdot g} \cdot 7^2 = 435000 \text{ mkg.}$$

So wenig genau auch die Zahlenwerthe der vorstehenden Betrachtung sein mögen, so erkennt man doch aus ihr Folgendes: wenn ein Zug auf einen anderen in gleicher Fahrtrichtung auffährt, so liegen stets die Verhältnisse für den auffahrenden Zug günstiger:

1. weil ihm eine fest gebaute Locomotive voranfährt, die selbst einen grossen Theil des Zugsgewichtes ausmacht, den Schluss des anderen Zuges aber ein relativ leichter und schwacher Wagen bildet;

2. weil für die einzelnen Wagen nur die relative Geschwindigkeit, die quadratisch in die Gleichung für die lebendige Kraft eingeht, in Betracht kommt und auf sie zunächst nur ihre eigene lebendige Kraft einwirkt. Später, wenn das Hochheben der Wagen besprochen wird, soll gezeigt werden, dass gerade der erste Stoss von grosser Bedeutung ist.

Je schwerer und stärker der Wagen gebaut ist, auf den der Zug auffährt, desto grösser wird die Geschwindigkeitsänderung der Locomotive

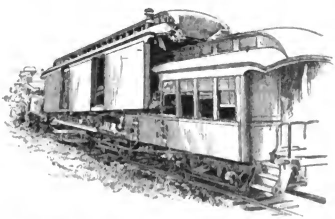
Abb. 566.



Die Folgen der Entgleisung eines Eisenbahnzuges bei Konstanz.
Ansicht der Trümmer in der Fahrtrichtung. Die Puffer des hochgehobenen Gepäckwagens sind unversehrt.

und damit auch der Stoss auf den ersten Wagen des auffahrenden Zuges sein. Stösst die Locomotive auf eine andere, oder treffen sich zwei Züge in entgegengesetzter Fahrtrichtung, so werden

Abb. 567.



Die Folgen des Zusammenstosses zweier Eisenbahnzüge bei Silver-Creek in Nordamerika.
Ansicht in der Fahrtrichtung.

die Verhältnisse für beide Züge gleich, wenn auch die Massen annähernd gleich sind.

Wir wollen nun auch untersuchen, welche Vorgänge das Hochheben der Wagen verursachen und damit auch das Ineinanderschieben oder Teleskopiren derselben gewöhnlich herbeiführen.

Bei dem Heidelberger Unglück wurde der zweitletzte Wagen des Localzuges hochgehoben und in den drittletzten geworfen. Als Ursache nahm ich zuerst an, dass der zweitletzte Wagen vielleicht etwas höheren Pufferstand gehabt habe und deshalb an den Puffern des vorhergehenden Wagens wie an einer schiefen Ebene hinaufgeglitten sei. Hierbei hätte aber doch sicher eine Zerstörung der Puffer stattfinden müssen. Dies gilt auch für die Annahme, dass ein Ausknicken nach oben das Hochheben verursacht habe. Nun zeigt es sich aber auf einer Photographie ganz deutlich, dass die betreffenden Puffer thatsächlich kaum beschädigt wurden, was man auch auf einer Photographie des Eisenbahnunglücks bei Hegne (Konstanz) bei einem hochgehobenen Gepäckwagen constatiren kann. Die Hauptursache — denn andere Vorgänge können immerhin noch mitwirken — scheint mir deshalb folgende zu sein:

Der Schwerpunkt eines Wagens liegt immer über dem Puffermittel; eine annähernde Berechnung ergiebt nach den Angaben der *Hütte* für leere Personenwagen eine Höhe des Schwerpunkts über dem Puffermittel von 50 cm, für einen mit Personen vollbesetzten Wagen eine solche von etwa 55 cm. Ein scharfer Stoss auf die Puffer ist also stets excentrisch und muss daher stets zur Folge haben, dass ein Drehmoment auftritt, da der Schwerpunkt in seiner Lage zu verharren trachtet. Je wuchtiger der Stoss ist, desto grösser ist auch das Drehmoment.

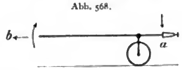
Es sei nun in der Abbildung 564 S der Schwerpunkt des Wagens, an dem das Gewicht Q angreift, l der halbe Radstand, h die Höhe des Schwerpunkts über dem Puffermittel, D die drehende Kraft. Nimmt man den Punkt M als momentanes Drehcentrum an, so gilt:

$$Q \cdot l = D \cdot h \text{ oder } D = \frac{Q \cdot l}{h} \text{ oder mit Worten:}$$

die drehende Kraft muss, um den Wagen in die Höhe zu heben, um so grösser sein, je grösser Radstand und Gewicht sind, und braucht nur kleiner zu sein, wenn der Schwerpunkt höher liegt. Dies besagt also, was freilich auch so schon einleuchtet, dass z. B. ein moderner D-Wagen schwerer hochgehoben werden kann als ein kurzer, älterer Wagen. Der Einfluss des Radstandes wird noch dadurch verstärkt, dass die Kuppelung zerrissen werden muss, und eine um so grössere Drehkraft dazu erforderlich ist, je länger der Wagen, je grösser also der Hebelarm ist.

Dass dieses Drehmoment thatsächlich auftritt, kann man durch einen Versuch sehr leicht nachweisen. Ich kaufte mir eine solide Kindereisenbahn mit Schienen, die im Maassstabe 1:30 ausgeführt war. Der Radstand von 7 cm entsprach einem solchen von 2,1 m. Um die richtige Belastung zu ermitteln, stellte ich die durchschnittliche Belastung pro m Radstand bei bayrischen Wagen auf und fand etwa 2 200 kg Belastung. Bei 2,1 m Radstand betrüge also das Gewicht 4 500 kg, auf $^1/_{900}$ der Fläche vertheilt demnach 5 kg. Da aber Geschwindigkeiten von 10—12 m/Sec. mit solchen Wagen natürlich nicht zu erreichen sind, begnügte ich mich mit 2 kg Belastung und 1,4 m/Sec. Geschwindigkeit. Um die Bewegung des einen Wagens W, auf den ich einen ganz gleichen Wagen auffahren liess, verfolgen zu können, klemmte ich an die Puffer eine Spiralfeder F, welche mit ihrer Spitze eine berusste, leicht angedrückte Glasplatte G streifte und hier die Bewegung des Wagenendes einschrieb. So

Abb. 568.



erhielt ich die Kurve (Abb. 565), die ein Beweis für das Auftreten des Drehmoments ist.

Ein weiteres charakteristisches Beispiel für die Wirksamkeit des Drehmoments liefert das Unglück bei Konstanz am 30. August 1900. Hier entgleiste nämlich fast der ganze Schnellzug

auf gerader Strecke in voller Fahrt, wahrscheinlich in Folge von Lockerungen der Bettung durch anhaltenden Regen. Der Zug fuhr zuerst noch eine Strecke auf dem Oberbau weiter, dann stürzte der Tender der hinteren Maschine um, der nachfolgende Gepäckwagen fuhr sich auf ihm fest und verursachte dadurch einen starken Stoss auf die rückwärtigen Wagen, von denen zwei leichtere Wagen hinten hochgehoben und auf die nachfolgenden geschoben wurden, ganz im Sinne der Wirksamkeit des Drehmoments (Abb. 566).

Offenbar ist nun das Drehmoment um so grösser, je grösser die drehende Kraft *D*, d. h. in diesem Falle die lebendige Kraft ist, die auf die Puffer des betreffenden Wagens einwirkt. Bei dem Heidelberger Unglück wurde diese Kraft durch den letzten Wagen auf den vorletzten übertragen, indem ersterer durch das Aufprallen der Maschine eine plötzliche Beschleunigung erhielt und mit dieser auf den nächsten Wagen stiess. Bei dem Auffahren der Locomotive trat, wie auch oben gezeigt ist, die grösste Geschwindigkeitsänderung ein, was für den letzten Wagen des Localzuges auch gilt; denn hätte dieser nicht eine entsprechende Beschleunigung erfahren, so hätte die Locomotive auch nicht so weit in den Localzug hineinfahren können, höchstens hätte die Dauer des Stosses mehr als eine Secunde betragen müssen, was ich aber für unwahrscheinlich halte.

In der Hauptsache war also für die Grösse der Beschleunigung des letzten Wagens und damit zum grössten Theile auch für die lebendige Kraft, die auf den vorletzten Wagen einwirkte, die lebendige Kraft der Locomotive maassgebend, während die nachfolgenden Wagen gewissermaassen nur den nöthigen Nachdruck verliehen. Dies wird sich wohl immer auf ähnliche Fälle anwenden lassen. Da aber das Gewicht der Locomotiven nur unwesentlich verschieden ist, so kommt es also hauptsächlich auf die Geschwindigkeit an; je grösser diese ist, desto rascher findet auch das Hochheben statt. Nun beschreibt aber das Wagenende während dieses Vorganges etwa eine Parabel, neben der Bewegung in verticaler Richtung tritt also auch noch eine solche in horizontaler Richtung ein. Je rascher das Hochheben erfolgt, desto mehr tritt anfänglich die horizontale Bewegung der parabolischen Bahn wegen vor der verticalen zurück, desto eher kommen also die Puffer ausser Berührung mit denen des folgenden Wagens, ist dies erreicht, so kann der Wagen aber frei seine parabolische Bahn beschreiben; so ist es zu erklären, dass die Puffer wenig beschädigt werden. Die Grösse der verticalen Bewegung ist von der Beschleunigung abhängig, die der Wagen erfährt.

Nehmen wir nun einmal den Fall an, ein langsam fahrender, aber sehr schwerer Güterzug stosse auf einen anderen Zug. Bei den Wagen des letzteren werden zwar auch Drehmomente auftreten, jedoch erhalten die Wagen nur eine geringe Beschleunigung und daher auch nur geringe Beschleunigung in verticaler Richtung, die sehr bald von der Anziehungskraft der Erde aufgehoben wird. Die parabolische Bahn des Wagenendes wird also in diesem Falle so flach ausfallen, dass die Pufferflächen sich kaum über die des folgenden Wagens erheben werden. Puffer und Längsträger sind also dann durch die lebendige Kraft des auffahrenden Güterzuges nur auf Biegung und Ausknicken beansprucht, wodurch natürlich auch grosse Zerstörung entstehen kann.

Wie wesentlich die Geschwindigkeit für das Hochheben der Wagen ist, zeigt z. B. auch ein Zusammenstoss bei Silver-Creek in den Vereinigten Staaten (Abb. 567). Ein Personenzug und ein Güterzug stiessen mit kaum verringerter Geschwindigkeit auf einander, wodurch beide Maschinen zertrümmert wurden und der Gepäckwagen sich wie eine Säge in den nachfolgenden Raucherwagen schob. Hier hat man sich den Vorgang so vorzustellen: Beide Maschinen wurden fast augenblicklich durch den Zusammenprall angehalten; der Gepäckwagen stiess mit voller Wucht auf die Locomotive, wodurch ein starkes Drehmoment hervorgerufen wurde. Die verticale Beschleunigung an seinem hinteren Ende war daher so gross, dass hier die Puffer schon über die Höhe des Untergestells des folgenden Wagens gehoben waren, bis dieser um Pufferlänge vorwärts gekommen war. Dann wurde freilich die verticale Beschleunigung dadurch aufgehoben, dass der ganze Wagenkasten des Gepäckwagens vom Untergestell abgerissen und dieses von der grossen Wucht der nachdrängenden Wagen zerstört wurde.

Wie kommt es nun aber, dass z. B. der letzte Wagen des Localzuges bei dem Zusammenstoss bei Heidelberg zusammengedrückt, nicht aber an einem Ende emporgehoben wurde, obwohl doch auf ihn eine viel grössere Wucht einwirkte? Hier kann man sich den Vorgang so denken: Wenn sich der Wagen (Abb. 568) in Folge Auftretens des Drehmoments bei *b* in die Höhe heben soll, so muss er sich bei *a* senken. Bei der ungeheuren Gewalt des Stosses konnten aber die Puffer und selbst die Längsträger nicht standhalten, sie wurden nach unten ausgeknickt und verbogen, und in diesen Trümmern fuhr sich die Maschine fest, so dass sich *a* nicht weiter senken konnte. Dieses Ausknicken muss man sich dabei mit sehr grosser Geschwindigkeit ausgeführt denken, noch innerhalb des oben erwähnten ersten Zeitabschnittes, so dass die an dem Wagen wirkende Drehkraft schon sehr bald, fast augenblicklich, durch das Festfahren der Locomotive aufgehoben wurde, eben weil eine weitere Senkung des einen Hebelarmes *a* nicht mehr möglich war. Grundbedingung für ein Zersplittern der Wagen ohne Hochheben ist also sehr grosse

Geschwindigkeit des auffahrenden Zuges. Auf diese Weise spielte sich auch das Unglück bei Offenbach a. M. ab, wo die in voller Fahrt befindliche Locomotive des Personenzuges sich 5—6 m tief in den letzten D-Wagen des Schnellzuges einbohrte, ohne ihn hochzuheben.

Aus vorstehenden Ausführungen lassen sich einige Folgerungen für die Construction der Wagen ableiten, die zum Theil allerdings schon erwähnt sind. Die Folgen eines Eisenbahnunfalls können dadurch verringert werden, dass

1. die Wagen möglichst lang und mit grossem Radstande ausgeführt werden; vierachsige Wagen sind daher dreiachsigen vorzuziehen;
2. das Gewicht eines Wagens verhältnissmässig gross gemacht und der Schwerpunkt namentlich möglichst tief gelegt wird, am besten in die Höhe des Puffermittels, was der Festigkeit und Stabilität des Wagens zugute kommt;
3. auch die Kupplungen stärker ausgeführt werden, als nöthig ist, um die gewöhnliche Zugbelastung aufzunehmen. Diese drei Bedingungen sind geeignet, die Wirkung des Drehmoments abzuschwächen oder sogar ganz aufzuheben. Schliesslich kann man noch fordern, dass
4. das Untergestell, also Längs- und Querträger etc., möglichst stark ausgeführt wird, damit es möglichst grossen Widerstand gegen Zerknicken und Verbiegen bietet. Diese Forderung steht im Einklang mit Punkt 2.

Dass die ausserordentlich fest construirten Locomotiven einen wesentlichen Schutz für die Züge bilden, wurde schon früher erwähnt. Um so schlimmer werden daher die Unfälle verlaufen, wenn bei Einführung elektrischer Fernbahnen dieser Schutz in Wegfall kommt und zudem noch die Geschwindigkeit erhöht werden wird. Nehmen wir einmal nur ein Beispiel an! Ein mit Personen besetzter D-Wagen wiegt ca. 35000 kg; das Gewicht eines elektrischen Wagens wird man daher mit seinen Motoren auf etwa 45000 kg veranschlagen können. Mit diesen sollen Geschwindigkeiten von 200 km/St. (= 55 m/Sec.) erreicht werden. Ein solcher Wagen besitzt dann eine lebendige Kraft von $\frac{45000}{2 \cdot g} \cdot 55^2$ = 6950000 mkg, während der Heidelberger Curszug z. B. in voller Fahrt nur $\frac{174000}{2 \cdot g} \cdot 20^2$ = 3550000 mkg entwickelte! Natürlich sollen derartige Betrachtungen nicht dazu dienen, vor Benutzung solcher Bahnen zu warnen, wohl aber können sie durch Hinweis auf die Gefahren dazu anregen, dass immer noch bessere Vorkehrungen zur Verhütung von Unfällen getroffen werden.

O. R. [7821]

Wilder Wein in Europa.

Von SCHILLER-TIETZ.

Es wird allgemein angenommen, dass der edle Weinstock — nicht der aus Nordamerika stammende und bei uns vielfach zur Lauben- und Wandbekleidung angepflanzte, fälschlich sogenannte wilde Wein (*Ampelopsis hederacea DC*) — jenem glücklichen Erdstriche Vorderasiens entstamme, dem wir einen grossen Theil unserer werthvollsten Culturgewächse zu verdanken haben, und der als die Wiege der europäischen Culturvölker angesehen wird. Nach K. Koch entstammt die edle Rebe den Urwäldern Mingreliens, dem Lande der tausend Quellen an der Ostküste des Schwarzen Meeres, wo sich der Weinstock noch, ebenso wie im südlichen Theile der kaukasischen Bergkette, in Armenien und den südkaspischen Ländern, in seiner ursprünglichen Gestalt, als hohe Schlingpflanze die alten Bäume der Urwälder umstrickend, vorfindet. Dort im feuchten Walde, nie von einem vollen Sonnenstrahl getroffen, bleiben die Früchte des Weinstocks naturgemäss klein und wenig schmackhaft; dennoch müssen sie in alten Zeiten selbst in dieser Form zur Weinbereitung benutzt worden sein, wird doch an den Ufern des Orontes heute noch aus den Trauben des wilden Weinstocks Wein gepresst.

Indessen muss die asiatische Heimath des Weinstocks doch sehr in Frage gestellt werden. Es war längst bekannt, dass man die Weinrebe in Griechenland, Rumänien, an der Donau, in den Rheingegenden und in der Wetterau in einer Form und unter Verhältnissen antrifft, die man als verwildert bezeichnet. Der Florist Wilh. Dan. Jos. Koch führt den Weinstock sogar als in den Wäldern an der Donau und dem Rheine hie und da einheimisch geworden auf. Dabei wird es von einigen Autoren als merkwürdig bezeichnet, dass der Weinstock — aus der Hand des Menschen entlassen — gern wieder seinen ursprünglichen Standort, den Wald aufsuche; jedoch kann hierbei höchstens die anthropomorphe Ansicht als merkwürdig bezeichnet werden, denn der aus der Hand des Menschen entlassene Weinstock verkümmert höchstens an seinem bisherigen Standorte und verwildert nicht einmal — ein Beweis für den langen Culturzustand des Weinstocks, dass er ohne menschliche Unterstützung nicht mehr fortkommt, ähnlich wie das in Folge der Domestication bei unseren Hausthieren der Fall ist; von seinen Reisegelüsten nach dem Walde dürfte bisher Niemand etwas erfahren haben. Zur unfreiwilligen Ansiedelung im Walde aber, durch Vögel verschleppt, brauchte der Weinstock nicht erst aus der Hand des Menschen entlassen zu werden; es muss übrigens bestritten werden, dass durch Vögel ausgesäete Weinstöcke sofort verwildern sollten, sondern dieselben werden

offenbar bald erliegen, da sie unfähig sind, sich im Kampf ums Dasein zu behaupten.

Erwiesen ist aber, dass der Weinstock schon ein uralter europäischer und deutscher Bürger ist. Alexander Braun hat in den tertiären Schichten der Wetterau (Salzhausen) die Weinrebe, die er *Vitis teutonica* nennt, in Blättern, Traubenbeeren und Kernen aufgefunden. Auch Oskar Heer *(Die Urwelt der Schweiz)* ist der Ansicht, die Weinrebe habe ohne Zweifel schon unsere miocänen Eichen umrankt und mit Laubwerk umsponnen. In Schosnitz in Schlesien hat Göppert die Weinrebe ebenfalls in der Tertiärformation gefunden. In den unterhalb Konstanz am Rhein belegenen Oeninger Steinbrüchen (Tertiärformation) sind gleichfalls Traubenkerne und ein der Beere beraubter Fruchtstand gefunden worden. Der französische Anthropologe Gabriel de Mortillet hat im quaternären Tuffgestein der Umgebung von Aix in der Provence ausser den Gebeinen des prähistorischen Elefanten auch die Abdrücke der Weinrebe gefunden, welche als dem heutigen edlen Weinstock vollkommen ähnlich erkannt wurden. Dementsprechende Funde machte man auch bei Montpellier im Gérault-Departement und in Bézac im Puy-de-Dôme. Die Existenz des paläolithischen oder quaternären Weinstocks ist damit für Frankreich erwiesen und nur für Mittel- und Nordfrankreich noch zweifelhaft. Auch in der Champagne im Tuffstein von Sézarne wurde *Vitis praevinifera*, wie sie zum Unterschied der heutigen *V. vinifera* genannt wird, entdeckt; in Italien wurde sie schon im Tertiärgestein gefunden. Ob nun das Abendland die Urheimat oder Heimat des Weinstocks ist und er von hier erst nach dem Morgenlande gekommen ist, ist eine offene Frage; wahrscheinlicher ist die Annahme, dass der Weinstock in vorgeschichtlicher Zeit überhaupt eine allgemeinere Verbreitung bis nach Mitteleuropa gehabt hat.

Nach Ansicht der Botaniker sollte in Europa wirklich wilder Wein nur noch in Rumänien und im Banat vorkommen, und zwar noch auf solchen Standorten zu finden sein, die ihm die Natur von altersher zugewiesen habe. Nun wird in den *Annales forestières* darauf hingewiesen, dass in verschiedenen Gegenden Frankreichs die echte Weinrebe noch an solchen Orten wild wachse, wo ein Einfluss des Menschen als völlig ausgeschlossen gelten muss. Im Besonderen gilt dies von den Wäldern in Béarn, die bis an den Fuss der Gebirge hinan eine üppige Vegetation zeigen, welche ein eigenthümliches Bild gewährt durch den kraftstrotzenden Wuchs verschiedener Kletter- und Schlinggewächse, so dass man sich in den tropischen Urwald versetzt glauben könnte: *Clematis*, Geisblatt und Dorngesträuch bilden ein undurchdringliches Dickicht, überragt von der wahren, ursprünglichen echten Rebe, der Urahne unseres edlen Weinstocks, mit schmalen Blättern und kleinbeerigen Trauben. Es ist dieselbe Pflanze, die unter dem gleichen Himmel dank der Pflege durch Menschenhand einen köstlichen Wein hervorbringt. Jene wilden Reben, die nur am Waldesdickicht wachsen, dessen Ruhe nur äusserst selten von einem anderen Wesen, als von Ebern und wilden Tauben gestört wird, befinden sich meilenweit von aller Cultur entfernt und können unmöglich ihr Dasein einer künstlichen Anpflanzung verdanken; ebenso unwahrscheinlich ist, dass sie durch Vögel ausgesäet und dann verwildert seien. Danach scheint es nahezu gewiss zu sein, dass die Vorfahren unseres Weinstockes noch jetzt in ursprünglicher Urwüchsigkeit in Frankreich zu finden sind.

Die in Deutschland häufig wild wachsenden Reben sind bisher allgemein als verwilderte Edelreben angesehen und auch in der botanischen Litteratur als *Vitis vinifera* aufgeführt worden; so konnte man deren Vorkommen am bequemsten mit der anscheinend wohl historisch verbürgten Angabe in Einklang bringen, dass die edle Weinrebe durch die Römer nach Deutschland gebracht worden sei. Dies konnte aber auch sehr wohl geschehen, obwohl die Weinrebe wild schon von altersher bei uns heimisch war. Man hat deshalb auch die in den badischen Rheinwaldungen häufig vorkommenden wilden Reben später als *Vitis silvestris Gmel.* bezeichnet. Bronner in Wiesloch hat schon vor 40 Jahren diese wilden Reben des Rheinthales einer genaueren Untersuchung unterworfen und ist zu dem bemerkenswerthen Schlusse gekommen, dass ein grosser Theil unserer cultivirten Rebsorten Abkömmlinge dieser deutschen Urrebe sind (Bronner, *Die wilden Reben des Rheinthales*). Leider ist seit dessen Tod seine Anregung zur weiteren Lösung dieser Frage in Vergessenheit gerathen und erst seit einigen Jahren wieder von Chr. Oberlin in Bebelnheim im Elsass, der auch in der elsässischen Tiefebene den Weinstock verschiedentlich wild gefunden hat, in Angriff genommen worden.

So zählt Oberlin (Weinbau-Institut Oberlin in Colmar, 1900) insgesammt 27 Fundstellen wilder Reben in den niederen Waldungen am Rhein, an der Ill und Saar auf, und zwar von Reben, deren Ranken die Aeste der höchsten Bäume überragen. Träubchen und Beeren sind klein, letztere rund, etwas kernig, blau und haben absolut keine Aehnlichkeit mit den cultivirten Sorten des Elsass, die fast ausschliesslich weiss sind. Diese Waldbewohner, die an Laubwerk, Träubchen und Habitus denjenigen des Kaukasus ganz ähnlich sind, dürfen als echt wilde Reben betrachtet werden.

Bemerkenswerth ist ganz besonders auch, dass die wilden Reben im wilden Zustande in den Waldungen keinerlei Krankheiten ausgesetzt sind;

Oberlin konnte bei Gelegenheit seiner wiederholten Explorationen feststellen, dass auf diesen Veteranen des Rebstocks von *Oïdium, Peronospora* und irgend welchen anderen Pilzen, die den cultivirten Weinstock so arg heimsuchen, absolut keine Spur zu finden war. Noch viel merkwürdiger ist das Verhalten der wilden Reben gegen Frost: Bekanntlich hat der kalte Winter 1879/1880 bei — 23° C. einen grossen Theil der Culturreben zu Grunde gerichtet, dass sie am Boden abgeschnitten werden mussten. Die wilden Reben in den niederen Waldungen am Oberrhein waren jedenfalls einer noch bedeutend grösseren Kälte ausgesetzt, haben den ausserordentlichen Frost aber ohne irgend welche Beschädigung ausgehalten. In Cultur genommen und 15 Jahre hindurch gleich den Culturreben durch Schneiden, Anbinden, Biegen, Ausbrechen u. s. w. in den engsten Schranken gehalten, verloren die wilden Reben jedoch bald ihre Widerstandskraft und wurden, ebenso wie die Culturreben, von allen im Weinlande auftretenden Krankheiten heimgesucht, die ihnen in ihrem wilden Zustande unbekannt waren. [7802]

RUNDSCHAU.

Ueber die Länge der Zeit, welche die verschiedenen geologischen Schichten der Erdrinde zu ihrer Ausbildung nöthig gehabt haben, wissen wir nur sehr wenig Genaues. Wohl können wir uns an der Hand der in ihnen verbreiteten Versteinerungen ungefähr ein Bild davon machen, wie Klima und Vegetationsverhältnisse zur Zeit der Ablagerung der betreffenden Schicht gewesen sein mögen, wohl können wir feststellen, wie diese Verhältnisse sich an demselben Orte im Laufe der Zeiten änderten, wie die Schichten auf einander folgten, wir können uns also bei Beobachtung ihrer Lagerungsverhältnisse wohl eine Ansicht über das relative Alter der Erdschichten bilden, aber über die thatsächlich zu ihrer Ausbildung nöthig gewesenen Zeiträume vermögen wir nicht viel mehr als vage Vermuthungen auszusprechen. Die Spuren, die das Menschengeschlecht auf unserer Erde zurück gelassen hat, sind zu jung, als dass sie uns irgend welchen Anhalt gäben. Allerdings hat man in Aegypten, dem Lande, wo sich bekanntlich mit am frühesten auf der Erde eine hohe Cultur entfaltete, berechnet, dass die etwa 3 m dicke Alluvialschicht, die der Nil an der Ramsesstatue zu Memphis oder dem Obelisken zu Heliopolis abgelagert hat, nicht weniger als 3211 Jahre zu ihrer Bildung gebrauchte. Demnach hätte sich der Boden in rund 1000 Jahren um nur 1 m erhöht.

In der That sind wir ja heute gewohnt, bei Betrachtung geologischer Verhältnisse mit Jahrtausenden zu rechnen, als wären es ebenso viele Stunden. Dass aber voraussichtlich nicht überall eine so lange Zeit nöthig gewesen ist, braucht nicht hervorgehoben zu werden, denn die Verhältnisse auf der Erdoberfläche, unter denen die alten Schichten sich bildeten, waren früher ebenso mannigfaltig, wie heutzutage. Die Untersuchungen des Liller Universitätsprofessors Gosselet an der französischen Küste haben uns den historischen Nachweis gegeben, dass die Bildung geologischer Schichten unter günstigen Bedingungen auch ziemlich rasch verlaufen kann. Die französische Regierung lässt zur Zeit zur Vergrösserung des Hafens von Dünkirchen am Eingang des Kanals und zur Anlage von Schiffswerften umfangreiche Erdarbeiten ausführen, die, wie Parville in den *Annales* berichtet, einen interessanten Einblick in den Aufbau der oberen Erdschichten und in die Zeit ihrer Entstehung gewähren. Die oberste Decke von 1—2 m bildet eine Kiesschicht, dann folgen 7—8 m mächtige Sandmassen. Diese Sande, von gelblicher oder röthlicher Farbe, führen besonders am Grunde eine Menge von Muschelschalen, fast ganz bestehend aus denen der essbaren Herzmuschel *(Cardium edule)*; da die Schalen alle getrennt sind und flach liegen, sind sie offenbar von der Fluth dort zusammengeschwemmt. Zwischen diesen Cardiumschalen finden sich Kiesel und — auffallenderweise — Scherben von Töpferwaare. Ein Theil von ihnen besteht aus Resten von Steingut-Geschirr, oft überzogen von einer Glasur und mit von der Hand hergestellten Verzierungen geschmückt. Ferner fanden sich Bruchreste grün glasirter Vasen, deren Alter wohl nicht über den Anfang des 16. Jahrhunderts hinausgeht.

Damit war es aber noch nicht genug; die Erdarbeiten förderten auch vor kurzem aus der Tiefe von 7 m das Wrack eines Schiffes zu Tage, und als man dieses genauer untersuchte, fand man auf ihm im Sande vergraben drei grosse Kanonen, von denen die eine die Jahreszahl 1581 trug. Auch zahlreiche Geschosse wurden heraufgeholt. Alles war in dem fein geschichteten Sande verborgen, der langsam, aber dicht, das gesunkene Schiff wie mit einem Leichentuche umhüllt hatte. Rund 300 Jahre waren also nur nöthig, diese mächtige Sandschicht zu bilden, das macht, vorausgesetzt, dass die Ablagerung gleichmässig vor sich gegangen ist, 2—$2^1/_2$ m im Jahrhundert. Dass diese Zahlen annähernd richtig sind, ja, dass zeitweise die Ablagerung noch schneller vor sich gegangen sein mag, konnte Gosselet auch an anderer Stelle nachweisen. Er konnte nämlich feststellen, dass der alte Hafen von Dünkirchen innerhalb 50 Jahren, d. h. von 1829—1882 um eine Schlammschicht von $1^1/_2$—2 m seinen Boden erhöht hatte, trotzdem die Fluth nur wenige Tage im Monat zur Zeit der Hochfluth bis dorthin gelangte. — Aus dem Gesagten geht hervor, dass unter günstigen Verhältnissen der Absatz der zur Bildung von Schichtgesteinen nöthigen Massen viel schneller sich zu vollziehen vermag als man im allgemeinen anzunehmen geneigt ist. Derartige günstige Bedingungen bietet nun die Küste bei Dünkirchen in vollem Maasse. Dieser Kriegshafen, der von jeher sehr unter der Gefahr des Versandens litt, liegt an einer Stelle, wo die von Jütland bis zur Bretagne dem europäischen Festlande vorgelagerte Flachküste gewissermaassen ihren Höhepunkt erreicht. Die Sandmassen, von grossen Flüssen aus dem Innern des Landes fortgeführt und von günstigen Strömungen getragen, kommen hier, wo sich der enge Kanal zwischen Frankreich und England erweitert, zur Ruhe. Dazu konnte Gosselet mit Sicherheit etwas feststellen, was schon lange vermuthet und als feststehend angenommen wurde, dass nämlich dieser Theil der europäischen Küste in einem langsamen Sinken begriffen ist, eine Erscheinung, die jedenfalls der raschen Anhäufung von Sinkstoffen nur förderlich sein kann. Dr. Janson. [7808]

* * *

Bornholm, eine magnetische Insel. Wir spotten der Sage von dem Magnetberge, der die Nägel aus dem Schiffsrumpfe lösen soll; aber wie in so manchen anderen Fällen, mag auch hier die phantasievolle Ausschmückung einen reellen Kern bergen, der Sage die auf Beobachtung

gegründete Erfahrung der Naturvölker zu Grunde liegen. Nicht allzu weit brauchen wir zu gehen, um eine Thatsache zu beobachten, welche unser voreiliges Urtheil hier wesentlich modificiren könnte. Die Ostsee-Insel Bornholm gehört in politischer Beziehung zu Dänemark; damit ist aber auch schon fast alle Uebereinstimmung zwischen den beiden Gebieten erschöpft. In ihrem geologischen Aufbau stimmt sie mit Südschweden überein; das sogenannte Ostdänisch, das früher in den zu Dänemark gehörenden Provinzen östlich des Sundes gesprochen wurde, wird jetzt nur noch auf Bornholm gesprochen, das sich also nicht nur der Natur, sondern auch der Sprache nach als ein gegenwärtig fremdartiger Ueberrest der dänischen Herrschaft zu beiden Seiten des Sundes erweist.

Der auf Bornholm anstehende Granit enthält als unwesentlichen Bestandtheil kleine eisenhaltige Partikelchen. Ein kleines Stück dieses Granites von der Grösse unserer als Chausseeschotter benutzten zerschlagenen Steine vermag eine in geringer Entfernung befindliche Magnetnadel um einen Grad aus ihrer natürlichen Richtung abzulenken. Aus dieser Thatsache geht schon hervor, dass die Insel Bornholm auf die Richtung der Magnetnadel in den Compassen der vorbeisegelnden Schiffe erheblich störenden Einfluss ausüben muss, und zwar wirkt sie, wie die Beobachtungen des Directors des Dänischen Meteorologischen Instituts, Adam Paulsen, gezeigt haben, als magnetischer Südpol, so dass sie den Nordpol der Magnetnadel um mehrere Grade nach der Insel ablenkt.

Die Wirkung Bornholms auf die Magnetnadel erstreckt sich nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, 15 km weit, sondern nach den sorgfältigen Messungen, welche Capitän Hammer im Auftrage des dänischen Seekarten-Archivs vorgenommen hat, mehrere Meilen hinaus. Dieser Umstand ist selbstverständlich von grosser Bedeutung für die Schifffahrt in der Nähe Bornholms, namentlich wenn die Insel in Dunkel oder Nebel gehüllt ist. Die Bornholmer Seefahrer haben übrigens schon früh bemerkt, das irgend etwas nicht in Ordnung war, glaubten aber, dass die Insel auf den Seekarten falsch verzeichnet war, bis die eingehenderen Untersuchungen die Ablenkung der Magnetnadel darthaten.

Wenn wir uns eine Magnetnadel ausschliesslich der richtenden Kraft der Insel ausgesetzt vorstellen, so wird sie an der westlichen, der nordöstlichen und der östlichen Küste ungefähr senkrecht zur Küste stehen. Verlassen wir die Küste, um uns in die Mitte der Insel zu begeben, so wird die horizontale Intensität der Kraft immer geringer, weil sie jetzt nach allen möglichen Richtungen wirkt und die verschiedenen Kräfte sich gegenseitig in ihren Wirkungen aufzuheben bemüht sind. Dagegen ist die senkrechte Componente der magnetischen Kraft in der Mitte der Insel am grössten. An der südlichen Küste sind die horizontalen Kräfte durchweg sehr klein, weil die Ostsee im Südwesten der Insel sehr flach ist, so dass auch der Einfluss des Meeresbodens zur Geltung kommen kann.

Die magnetische Wirkung Bornholms beträgt durchschnittlich $2^1/_4$ Procent der Stärke des Erdmagnetismus; wo sie am grössten ist, erreicht sie sogar den Werth von 7 Procent derselben. A. L. [7701]

* * *

Die Eisenbahnen der Erde hatten am Schluss des Jahres 1899, wie das *Archiv für Eisenbahnwesen* mittheilt, eine Bahnlänge von 772 159 km, mithin um 19687 km an Länge seit dem Vorjahre zugenommen. Damit ist nur die Bahnlänge, nicht die Gleislänge bezeichnet, die in den verkehrsreichen Ländern Mitteleuropas, Englands und Nordamerikas, wo viele Bahnen zwei und mehr Gleise haben, sehr viel länger ist. Den grössten Antheil an diesem Zuwachs haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Russland. In der Länge des Bahnnetzes hat Amerika mit 392 860 km den Vorrang unter den fünf Erdtheilen behauptet, den es den Vereinigten Staaten von Nordamerika verdankt und der ihm in absehbarer Zeit nicht mehr wird streitig gemacht werden können. Europa folgt dem viermal grösseren Amerika mit 277 748 km. Asien, der die ältesten Culturländer umschliessende Erdtheil, bleibt mit 57 822 km Bahnlänge, trotz der sibirischen Eisenbahn, weit hinter Europa zurück. Ihm folgt Australien, der jüngste der der Cultur erschlossenen Erdtheile, mit 23 615 km; den Beschluss macht Afrika, dessen altes Pharaonenland auf eine vieltausendjährige Cultur zurückblickt, mit 20 114 km.

Wie Amerika unter den Erdtheilen, so stehen die Vereinigten Staaten Nordamerikas mit 304 576 km allen Staaten der Erde, freilich auch mit ihrem Flächeninhalt, weit voran. Das ist bemerkenswerth, wenn man sich vergegenwärtigt, dass am Ende des Jahres 1876, also vor 23 Jahren, die Gesammtlänge aller Bahnen der Erde nur 306 602 km betrug. Die grösste Bahnlänge nächst den Vereinigten Staaten, besitzt das Deutsche Reich mit 50 511 km, ihm folgt das europäische Russland mit 45 998 km, Frankreich mit 42 211 km, Oesterreich-Ungarn, einschliesslich Bosnien und die Herzogewina, mit 36 275 km, Britisch-Ostindien mit 36 188 km, und nun erst kommt in der Reihenfolge der europäischen Staaten Grossbritannien und Irland mit 34 868 km, dann Canada mit 27 755 km. Von den Staaten Europas folgen in weitem Abstande Italien mit 15 723 km, Spanien mit 13 281 km, Schweden mit 10 723 km; alle übrigen europäischen Staaten bleiben unter 10 000 km. Von den aussereuropäischen Bahnnetzen seien erwähnt das sibirische mit 6029 km, das russisch-mittelasiatische mit 2669 km, das Japans mit 5846 km.

Die Dichtigkeit des Bahnnetzes in Europa, ausgedrückt in km Bahnlänge auf 100 qkm Flächenraum, ist am grössten in Belgien, mit 21 km, ihm folgt das Königreich Sachsen mit 18,8 km, Baden mit 12,7 km, Elsass-Lothringen mit 12,4 km, Grossbritannien und Irland mit 11 km, das Deutsche Reich mit 9,3 km, die Schweiz mit 9,1 km, die Niederlande mit 9 km, Frankreich mit 7,9 km, Dänemark mit 7,2 km; in grossem Abstande folgt das europäische Russland mit 0,9 km, in letzter Stelle kommt unter den europäischen Staaten Norwegen mit 0,6 km. Unter den aussereuropäischen Staaten stehen die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit 3,9 km auf 100 qkm obenan.

Wesentlich anders gestaltet sich das Verhältniss der Bahnlänge zur Bevölkerungszahl, bei dem die dünn bevölkerten Länder die Reihe eröffnen. In Europa steht Schweden mit 21,4 km auf 10000 Bewohner obenan, ihm folgt die Schweiz mit 12,4, Dänemark mit 12,3, Bayern mit 11,4, Baden mit 11,1, Elsass-Lothringen mit 11, Frankreich mit 10,9, das Deutsche Reich mit 9,7 km. Aussereuropäische Länder gehen in diesem Verhältniss sehr viel höher hinauf, obenan steht Westaustralien mit 130,4 km, Südaustralien mit 83,4, Neuseeland mit 49,1 km auf 10 000 Bewohner. In Amerika steht voran Argentinien mit 57,2 km, Canada folgt mit 52,9, Neufundland mit 45,8 und die Vereinigten Staaten mit 41,1 km. In Asien steht in dieser Beziehung Mittelasien mit 38,1 km recht hoch, auch Sibirien hat es schon auf 10,4 km gebracht. In Afrika hat der vom Geschick so arg heimgesuchte Oranje-Freistaat mit 46,1 km die grösste Bahnlänge auf 10 000 Bewohner. [7703]

* * *

Der Herzschlag der Salpen. Die Salpen, deren eigenartige Fortpflanzungsverhältnisse bekanntlich von dem Dichter Chamisso entdeckt wurden, sind bezüglich ihres Herzschlages einzig dastehend im ganzen Thierreiche. Ihr Herz ist nämlich mit zwei sich diagonal kreuzenden Muskelfaserlagen ausgerüstet, und je nachdem, welche Muskellage gerade in Thätigkeit ist, wird das Blut entweder nach vorn oder nach hinten verschickt. Man hat also bei diesen Thieren eine sogenannte zusammengesetzte Herzperiode zu beobachten; diese besteht aus zwei Pulsationsreihen, d. h. aus zwei Reihen auf einander folgender Schläge, die in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Zwischen beide Pulsationsreihen schiebt sich die „Wechselpause“ ein. Neuerdings hat L. S. Schultze in der *Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft* eine umfangreiche Arbeit über den Herzschlag der Salpen veröffentlicht, aus der Einiges hier wiedergegeben sei. Zunächst ergab sich, dass die Länge der einzelnen Pulsationsreihen je nach dem Individuum verschieden sein kann. Häufig ist diese Grösse, ohne dass eine äussere Ursache ermittelt werden konnte, ganz plötzlichen Schwankungen unterworfen. Jedoch ist die Länge der beiden entgegengesetzten Pulsationsreihen im allgemeinen die gleiche. Eine Verschlechterung des Athemwassers ruft neben einer Verlängerung der Pulsationsreihen eine beträchtliche Beschleunigung der Herzschläge hervor. Was die Frequenz des Herzschlages bei verschiedenen Arten anlangt, so bringen es die etwa einen Decimeter langen Arten *Salpa africana-maxima* und *Cyclosalpa pinnata* bis auf 26 bis 30 Schläge in der Minute, während die etwa 1 cm lange *Salpa democratica-mucronata* in derselben Zeit 107 Pulsationen zeigt. Die Dauer der Wechselpause beträgt bei der letztgenannten Species 1 Secunde, bei den beiden ersten 1 bis 4 (5) Secunden.

Dr. W. Sch. [7768]

* * *

Elektrisches Durchschmelzverfahren. Auf der Zeche „Friedrich der Grosse“ bei Herne (Westfalen) wird im Schachte ein Pumpengestänge aus Rundeisen durch ein solches aus Winkeleisen ersetzt. Das alte Gestänge war an mehreren Verbindungsstellen so stark verrostet, dass eine Lösung der Verbindungen kaum möglich schien. Man entschloss sich deshalb, wie *Glückauf* mittheilt, auf Vorschlag des Oberingenieurs Simon in Duisburg, das Gestänge an jenen Stellen mit Hilfe des elektrischen Stromes durchzuschmelzen. Benutzt wurde ein verfügbarer Gleichstrom von etwa 70 Volt und 180 bis 200 Ampère. Die Zuleitungsdrähte waren mittelst Porzellanisolatoren an der Schachtzimmerung befestigt. Dem Gestänge wurde der positive Strom zugeführt, indem man das Eisen an einer beliebigen Stelle vom Roste reinigte und mit dem Leitungsdrahte umband. Der andere Draht wurde in einer isolirenden Zange mit der Kohle verbunden. Schloss man den Stromkreis durch Berühren des Eisens mit der Kohle und zog man diese etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm vom Eisen zurück, so entstand zwischen Eisen und Kohle der elektrische Lichtbogen: die Kohle wurde weissglühend, während das Eisen der Kohlenspitze gegenüber unter Flammenerscheinung allmählich fortschmolz und theils in Funken zersprühte, theils unter Bildung dicker, schnell wieder erkaltender Tropfen abfloss. Die Tropfen können in einer mit Sand gefüllten Schale zur Vermeidung von Feuersgefahr aufgefangen werden. Bei den Arbeiten auf obengenannter Zeche erwies sich dies wegen der zu schnellen Wieder-Erkaltung der Tropfen als überflüssig. Um die geeignete Entfernung zwischen Kohle und Eisen einhalten zu können, wurde ein Apparat construirt, durch den die Kohle mittelst einer Schraubenspindel beliebig vorgeschoben und zurückgezogen werden konnte. Der Apparat gestattete ausserdem, die Kohle in einer wagerechten Ebene und in einem Bogen um das Gestänge herum zu verschieben. Die bei der Arbeit beschäftigten oder zuschauenden Personen mussten zum Schutze der Augen Brillen aus dunklem Glase tragen. Das Durchschmelzen einer 15 cm dicken Eisenstange dauerte etwa 20 Minuten oder einschliesslich der Nebenarbeiten nur wenig über eine halbe Stunde, während das probeweise ausgeführte Durchkreuzen einer solchen Stange mit Hilfe des Kaltmeissels trotz angestrengter Arbeit über 10 Stunden in Anspruch nahm.

[7756]

* * *

Schwarze Enteneier. Wie wir einem Aufsatze von W. Marshall in der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* entnehmen, ist eine Reihe von Fällen beobachtet worden, in denen unsere Hausente schwarze oder melanotische Eier ablegte. Dabei waren die Lieferanten dieser Eier häufig selbst melanotisch, wenigstens sehr dunkel gefärbt. Am dunkelsten waren gewöhnlich diejenigen Eier, die von der abnorm beanlagten Ente überhaupt zuerst gelegt worden waren. In den ferneren Gelegen wurden die Eier dann heller. Auch im einzelnen Gelege waren die ersten Eier immer die dunkelsten, die späteren waren heller. Freilich ist nicht ganz sicher, ob dieser letztere Satz für alle Fälle Giltigkeit besitzt. Die schwarze Farbe lässt sich nach Angabe der meisten Autoren leicht abkratzen und abwaschen. Andere Autoren haben dagegen die Farbe nur abzukratzen, nicht aber abzuwaschen vermocht. Vielleicht löst sich der Widerspruch so, dass sich nur am frischgelegten melanotischen Entenei die Farbe abwaschen lässt, während sie später nur durch Kratzen zu entfernen ist. Von anderen Vögeln, in deren Gelegen neben hellschaligen Eiern auch dunkelschalige vorkommen, sind die Steissfüsse zu nennen. Freilich ist hier der Melanismus ganz anderer Art als bei den Enten. Während bei den letzteren die dunkle Farbe der Eier vom mütterlichen Körper stammt, bedecken die Steissfüsse ihre Eier mit modernden, nassen Vegetabilien, durch deren Einfluss die weisse Schale häufig dunkler gefärbt wird.

Dr. W. Sch. [7765]

* * *

Zinkhaltige Pflanze. Nach der *Zeitschrift für öffentl. Chemie* gelang es Ernst Fricke, in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen in Westfalen, auch im Oberharze, in einer zur Familie der Cruciferen gehörenden Gänsekrautspielart, der *Arabis Halleri*, die im Oberharze weit verbreitet ist, erhebliche Mengen Zink nachzuweisen. Er fand in wasser- und sandfreier Pflanzensubstanz bei einer Aschenmenge von 1,3 Procent einen Zinkoxydgehalt von 0,94 Procent. [7832]

BÜCHERSCHAU.

Joh. Kessler. *Grundzüge der Mechanik.* Kurzgefasstes Lehrbuch in elementarer Darstellung I. Teil: Statik fester Körper. (Techn. Lehrhefte. Abt. Maschinenbau Heft 10.) Mit 145 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (VIII und 136 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis 3,50 M.

Das Werk bildet einen Theil der „Technischen Lehrhefte“ (Abteil. B., Maschinenbau) und ist daher zunächst

dazu bestimmt, Denjenigen, der sich mit dem Studium der Technik beschäftigt, mit dem Wesentlichsten aus dem Gebiete der Mechanik bekannt zu machen und zwar unter Zugrundelegung der aus den vorhergegangenen Briefen erworbenen, mathematischen Kenntnisse. Nichtsdestoweniger ist der Verfasser in der Behandlung des Stoffes so verfahren, dass das vorliegende Lehrbuch ein Ganzes für sich bildet und daher auch ohne Benutzung der anderen Hefte zum Studium der Mechanik empfohlen werden kann, um so mehr, als eine äusserst geschickte Gliederung, sowie eine klare Darstellungsweise eine leichte Uebersicht ermöglichen.

E. C. [7800]

* * *

Dr. P. Mellmann. *Chemie des täglichen, wirthschaftlichen Lebens.* (Dr. jur. Ludwig Huberti's Moderne kaufmännische Bibliothek.) gr. 8°. (X, 169 S.) Leipzig, Dr. jur. Ludwig Huberti. Preis geb. 2,75 M.

Der Verfasser hat sich in dem vorliegenden Werkchen die recht schwierige Aufgabe gestellt, das umfangreiche Gebiet der anorganischen, organischen und technologischen Chemie in knapper, dem Laien verständlicher Form zu behandeln. Dies ist ihm gut geglückt, so dass das Werkchen allen Denen, die sich für Chemie interessiren, ohne dass sie darin Fachleute werden wollen, wohl zu empfehlen ist; dies wäre um so berechtigter, wenn das Werkchen bei seiner nächsten Auflage mit erläuternden Skizzen ausgestattet werden würde. E. C. [7799]

* * *

Prof. Dr. Ludwig Zehnder. *Die Entstehung des Lebens.* Aus mechanischen Ursachen entwickelt. Erster Teil: Moneren, Zellen, Protisten. Mit 123 Abbildungen im Text. gr. 8. (VIII, 256 S.) Zweiter Teil: Zellenstaaten, Pflanzen und Tiere. Mit 66 Abbildungen. (VIII, 246 S.) Dritter Teil: Seelenzellen, Völker und Staaten. Mit 9 Abbildungen. (VIII, 255 S.) Tübingen, J. C. B. Mohr. Preis 18 M.

Wir haben den Versuch eines Physikers, welcher bereits die „Mechanik des Weltalls“ in ähnlicher Weise behandelt hat, die organische Welt nach Aufbau und Entstehung von den einfachsten physikalischen Grundlagen aus zu verstehen, in diesem Buche vor uns. Die Berechtigung und Unentbehrlichkeit der Entwickelungslehre für unsere Weltanschauung wird als begründet angenommen und nun eine Orientirung und Discussion über ihre Voraussetzungen und Schlüsse im einzelnen von den Gesetzen der Mechanik her unternommen. Die Sprache ist sehr klar und für Jedermann verständlich, Beispiele und Abbildungen erscheinen gut gewählt. Nur sehr wenige Begriffe werden dabei neu eingeführt, so derjenige der Fistellen (von *fistula* Röhrchen) hohlcylinder- oder hohlkegelförmigen, tektonischen Elementartheilchen, welche die Membranen und Zellen zusammensetzen. In den meisten Punkten, wie z. B. auch in der Vererbungsfrage schliesst sich der Verfasser näher an die Grundsätze des ursprünglichen Darwinismus als an den sogenannten Neodarwinismus (Weismannismus) an. Mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. in der Theorie der Korallenbildung, wobei der Verfasser einen vermittelnden Standpunkt zwischen zwei sich gegenseitig überflüssig machenden Ansichten sucht, wissen wir die klärende Wirkung seiner physikalischen Grundlage, die im dritten Theile am wenigsten zur Geltung kommt, wohl zu schätzen und empfehlen das Werk allen Vertiefungsbedürftigen angelegentlichst. ERNST KRAUSE. [7791]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Conwentz, Dr., Prof. *Bilder aus der Pflanzenwelt des Kreises Putzig.* Vortrag, gehalten in der 23. Wander-Versammlung des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereins im Juni 1900. Danzig 1901.

Korn, H., Ingenieur. *Die Maschinen-Elemente.* II. Teil. Als Leitfaden für den Unterricht an technischen Mittelschulen und als Handbuch für den Techniker. (Technische Lehrhefte. Abt. B. Maschinenbau Heft 2.) Mit 22 schwarzen und 4 farbigen Tafeln sowie 126 Abbildungen im Text. gr. 8°. (VI, 148 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis geh. 4 M., geb. 4,50 M.

Michael, Edmund. *Führer für Pilzfreunde.* Die am häufigsten vorkommenden essbaren, verdächtigen und giftigen Pilze. Mit 107 Pilzgruppen. Nach der Natur von A. Schmalfuss gemalt und photomechanisch für Dreifarbendruck naturgetreu reproduziert. Zweiter Band. Zwickau, Förster und Borries. Preis 6 M.

Pouvourville, Albert de. *La Chine des Mandarins.* Avec 54 Figures dans le texte. D'après des Dessins originaux de Cézard, Demeufuc, Ehrmann et des Documents de l'Auteur. (Bilbliothèque d'Histoire et de Géographie universelles.) 8°. (167 S.) Paris, 15, Rue des Saints-Pères, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald). Preis 2 Frcs.

Toudouze, Georges. *La Conquête des Mers.* Avec 31 Figures dans le texte. (Les Livres d'Or de la Science.) Petite Encyclopédie populaire illustrée des Sciences, des Lettres et des Arts. No. 23. 8°. (206 S.) Ebenda. 1,50 Frcs.

Royer, Clémence. *Histoire du Ciel.* Avec 37 figures dans le texte et une planche. (Petite Encyclopédie Scientifique du XXe Siècle, I.) 8°. (247 S.) Ebenda. Preis 2,50 Frcs.

Courrèges, A. *Les Agrandissements photographiques.* (Bibliothèque photographique.) 8°. (143 pages avec 12 Figures) Paris, Quai des Grands-Augustins 55, Gauthier-Villars. Preis 2 Frcs.

Barbillion, Dr. L. *Production et emploi des Courants alternatifs.* (Scienta. Exposé et Développement des Questions scientifique à l'ordre du jour. Série physico-mathématique et Série biologique. No. 11.) 8°. (IV, 103 S.) Paris, C. Naud, Éditeur. Preis 2 Frcs.

Hadamard, Jacques. *La Série de Taylor et son prolongement analytique.* (Scienta. Exposé et Développement des Questions scientifiques à l'ordre du jour. Série physico-mathématique et Série biologique. No 12.) 8°. (IV, 102 S.) Ebenda. Preis 2 Frcs.

POST.

Dr. J. Schloppe. An den übersandten, gänzlich in Fäulniss übergegangenen Thieren war nichts mehr mit Sicherheit zu erkennen. Sie hätten die Thiere in Spiritus senden müssen. Die „Raupe“, welche den Regenwurm umschlungen hatte und auffrass, war vielleicht ein Tausendfuss *(Julus)*; da die *Julus*-Arten leicht für Raupen gehalten werden. Uebrigens giebt es auch fleischfressende Raupen, die aber meist nur ihresgleichen verzehren. [7792]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 616. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 44. 1901.

Die Schiffbau-Industrie an der Kieler Föhrde.

Von Karl Radunz.

Die Kieler Föhrde ist bekannt als erster deutscher Reichskriegshafen; ihre landschaftlichen Schönheiten, sowie die auf ihr alljährlich veranstalteten sportlichen Festlichkeiten (Kieler Woche) ziehen im Sommer Tausende von Fremden heran, und — last not least — sie ist der Sitz einer bedeutenden Schiffbau-Industrie, welche sich an den Ufern der Föhrde ihre riesigen Werkstätten aufgeschlagen und wesentlich dazu beigetragen hat, Deutschland bezüglich Schiffbau an die zweite Stelle zu stellen. Ist England im Schiffbau Deutschland auch noch weit überlegen (an Zahl der Betriebe), so hebt sich doch der deutsche Schiffbau immer mehr und mehr, und dazu beizutragen darf sich die Schiffbau-Industrie an der Kieler Föhrde rühmen.

Die Stadt Kiel selbst hat eigentlich keine Schiffbau-Industrie. Diese concentrirt sich ausschliesslich auf das jenseitige, südliche Ufer der Föhrde, auf die Ortschaften Gaarden*), Ellerbek, Wellingdorf, Dietrichsdorf u. s. w., und zwar in einer Ausdehnung von etwa 4 km, wie man sie an anderen Plätzen selten wieder antrifft. Und doch ist diese grossartige Industrie hier gar nicht so alt, wie man wohl bei ihrer Ausdehnung annehmen möchte. Vor etwas über 30 Jahren existirten die jetzt bestehenden grossen Schiffbauwerften noch gar nicht. Damals war der ganze Schiffbau Kiels auf der Stätte zusammengedrängt, welche jetzt das städtische Wirthschafts-Etablissement „Seegarten“ ziert, in der Nähe des Kieler Schlosses. Es standen hier zwei Schiffswerften, die Ihmssche Werft und die Werft von Conradi & Sohn. Die Schiffe wurden der damaligen Technik entsprechend in Holz gearbeitet. Mit dem immer mehr in Aufschwung kommenden Eisenschiffbau ging auch hier der Holzschiffbau zurück. Im Jahre 1876 lief auf der Werft von Ihms das letzte in Kiel gebaute grössere Holzschiff vom Stapel. In den achtziger Jahren wurden die beiden Werften nach dem Gaardener Ufer verlegt, woselbst sie sich in der folgenden Zeit mehr mit Reparaturen und Bauten von kleineren Schiffen, Prähmen etc. beschäftigten. Vor einigen Jahren mussten auch diese beiden Werften der Neuzeit weichen. Des historischen Interesses wegen mag noch der frühere Schiffbauplatz an der Stelle des alten Kieler Bahnhofes erwähnt werden.

Heute sind es hauptsächlich die sich eines Weltrufes erfreuenden Firmen „Germania“, Schiff- und Maschinenbauanstalt, die

*) Seit der Niederschrift dieses Aufsatzes ist inzwischen die Gemeinde Gaarden der Stadt Kiel einverleibt worden.

Howaldtswerke A.-G., sowie die Kaiserliche Werft, welche die Schiffbau-Industrie an der Kieler Föhrde repräsentiren. Ausserdem sind noch einige kleinere Werften vorhanden, die sich aber nur mit Bauten von kleinen Schiffen, wie Sportsyachten, Prähmen, Böten u. s. w., sowie mit Reparaturen von Schiffen beschäftigen.

Beginnen wir am inneren Hafen, der sogenannten „Hörn", so finden wir zuerst die Germania-Werft. Dieselbe wurde im Jahre 1868 gegründet, und zwar als „Norddeutsche Schiff- und Maschinenbau-Actien-Gesellschaft", einfach „Norddeutsche Werft" genannt. Im Laufe der Jahre ist hier eine ganze Reihe von Schiffen entstanden und zwar zuerst nur Handelsschiffe, nachdem zumeist Kriegsschiffe. In den siebziger Jahren wurden hier für die deutsche Kriegsmarine *Bismarck, Kaiseradler* (damals *Hohenzollern* genannt) und *Blücher* erbaut. 1878 trat für die Werft eine Flauheit ein und der Betrieb lag zwei Jahre lang ganz still. Anfang der achtziger Jahre wurde die Gesellschaft neu organisirt unter dem Namen „Germania", Schiff- und Maschinenbauanstalt, und die „Germania-Werft" nahm jetzt einen ziemlichen Aufschwung. 1897 übernahm die Firma Krupp den Betrieb der Werft und von dieser Zeit datirt ein Aufblühen derselben, welches sie schliesslich noch an die Spitze sämmtlicher Schiffbau-Etablissements bringen wird. Zur Zeit werden gewaltige, überdachte Hellinge (die neueste Errungenschaft des Schiffbaues) gebaut; riesige Werkstätten für Maschinenbau, Kesselschmiede, Giesserei, Tischlerei u. s. w. sind grösstentheils schon fertig, um den bis jetzt in Tegel bei Berlin betriebenen Bau von Schiffsmaschinen aufzunehmen. Und da die Firma Krupp den Bau sämmtlichen Schiffszubehörs, einschliesslich der Armirung, selbst ausführen kann, so darf wohl mit Recht behauptet werden, dass die Germania-Werft einst die leistungsfähigste Werft Deutschlands, ja sogar Europas werden wird. Betreibt die Werft doch schon jetzt einen schwunghaften Bau von Torpedobooten, welcher bisher als Specialität von F. Schichau in Elbing betrachtet wurde.

Von Schiffen der deutschen Marine baute die Germania-Werft ausser den schon erwähnten noch *Blitz, Greif, Prinzess Wilhelm, Siegfried, Meteor, Kaiserin Augusta, Wörth, Gazelle, Nymphe, Kaiser Wilhelm der Grosse* und *Amazone*. Im Bau befinden sich noch Linienschiff *Zähringen* und eine Torpedobootsdivision. Ausserdem lieferte die Gesellschaft für verschiedene Schiffe die Kessel- und Maschinenanlagen, welche sich wegen ihrer Vorzüglichkeit eines guten Rufes erfreuen. Fremde Regierungen, wie die brasilianische, chilenische, türkische, russische gaben mehrfach Schiffe in Auftrag. Augenblicklich harrt ein russischer Kreuzer *Askold* der Vollendung und das türkische Panzerschiff *Assar-i-Tewfik* wird einem Umbau unterzogen.

Muss die Werft sich zur Zeit auch noch mit ihrem räumlich beschränkten Werftplatz behelfen, so wird sie nach Fertigstellung der Erweiterungsbauten, welche ein Gelände von der mehrfachen Grösse des bisherigen Platzes einschliessen und in etwa zwei Jahren beendet sein werden, im Stande sein, ausgerüstet mit den modernsten Hilfsmitteln der Schiffbaukunst an Hellingen, Werkstätten, Maschinen und Transporteinrichtungen, den weitgehendsten Ansprüchen zu genügen. Es schweben noch Verhandlungen mit den zuständigen Behörden wegen Anlage eines grossen Schwimmdocks, welches bei einer Länge von 150 m und einer Tragfähigkeit von 12000 t grössere Schiffe aufzunehmen im Stande sein wird.

Die Zahl der auf der Germania-Werft (incl. Tegel) beschäftigten Personen belief sich am 1. Januar 1899 auf 2726. Nach der neuesten Statistik der Firma Fried. Krupp beträgt sie 3985 und dürfte bald 4000 weit überschritten haben, und in den nächsten Jahren steht durch die Erweiterung der Werft noch ein ganz enormer Zuwachs zu erwarten.

Während die Germania-Werft die ganze Gaardener Seite des Handelshafens einnimmt, schliesst sich unmittelbar an sie die Kaiserliche Werft an, sich bis an das Fischerdorf Ellerbek erstreckend, ja neuerdings sogar ihre Ausläufer bis an die Schwentine, welche in den Kieler Hafen mündet, aussendend. Von den drei kaiserlichen Werften Wilhelmshaven, Kiel und Danzig nimmt sie an Grösse den zweiten Platz ein. Was die Gründungsgeschichte dieser Werft betrifft, so schwankte das Zünglein der Waage lange hin und her, ehe der jetzige Platz der Kaiserlichen Werft, durch das Eintreten des Prinzen Adalbert, festgelegt wurde (23. Mai 1867). Die Werft entstand aus dem 1867 in Kiel (Düsternbrook) errichteten Marine-Depot und wurde in den Jahren 1869—1873 erbaut. Die damals errichtete Anlage, welche ein Gebiet von 61 ha umfasst, ist im ganzen dieselbe geblieben, wenn auch im Laufe der Jahre verschiedene Veränderungen getroffen und Werkstatts-Neubauten aufgeführt wurden.

Naturgemäss beschäftigt sich die Kaiserliche Werft ausschliesslich mit dem Bau und der Reparatur von Kriegsschiffen. Für den Neubau von Schiffen sind drei Hellinge vorhanden. Vier Trockendocks von 105—125 m Länge und ein Schwimmdock von 3000 t Tragfähigkeit ermöglichen das Docken der Schiffe und das Ausführen von Reparaturen der unter Wasser befindlichen Schiffstheile. Zwei weitere grosse Trockendocks von 175 m Länge, 30 m Breite und 11,5 m Tiefe sind seit drei Jahren im Bau. Ein Baubassin von mehr als 10 m Tiefe dient zur Aufnahme der in Bau oder Reparatur befindlichen Schiffe,

während ein Ausrüstungsbassin die Schiffe für ihre Ausrüstung aufnimmt. Liegt auch ein grosser Theil von Arbeit der Kaiserlichen Werft in der Instandhaltung und Ausrüstung der Kriegsflotte, so ist doch im Laufe der Jahre hier eine ganze Anzahl stattlicher Kriegsschiffe entstanden, welche der Leistungsfähigkeit der Erbauerin ein gutes Zeugniss ausstellen. Andere Schiffe der Marine wurden hier bedeutenden Umbauten unterzogen, so dass sich die Werft im Besitz eines gut geschulten Personals befindet.

Das erste Panzerschiff, welches hier gebaut wurde, war *Friedrich der Grosse*, welches im Jahre 1874 vom Stapel lief. Es folgten *Bayern* und *Baden*, deren Stapellauf 1878 bezw. 1880 stattfand, ferner *Adler* und *Eber* (16. März 1889 bei Samoa verloren gegangen) und *Alexandrine*. In den neunziger Jahren wurden hier erbaut: *Falke*, *Hildebrand*, *Hagen*, *Aegir* und *Fürst Bismarck*. Zum Umbau wurden der Werft die Schiffe *Sachsen* und *Hagen* überwiesen. Letzteres Schiff wurde aus einander gezogen und um 8,4 m verlängert, ein Verfahren, welches hier zum ersten Male an einem deutschen Kriegsschiffe geübt wurde und ganz gute Resultate ergab. Im Bau befinden sich noch die beiden grossen Kreuzer *Prinz Heinrich* und *Prinz Adalbert*.

Auch dieser Werft wurde der Platz knapp und so entschloss man sich zu einer Erweiterung derselben bis an den in den Kieler Hafen einmündenden Fluss Schwentine. Für diese Vergrösserung ist die erste Rate schon im Marine-Etat vorgesehen. Das Fischerdorf Ellerbek, welches die bekannten „Kieler Sprotten“ liefert, verliert seinen Charakter als Fischerdorf vollständig, da die Kaiserliche Werft das gesammte Ufergelände dieser Gemeinde zu ihrer Erweiterung beanspruchen wird.

Auf der Kaiserlichen Werft werden augenblicklich ca. 6200 Personen beschäftigt.

Anschliessend an die Schwentine folgt die Howaldtsche Werft, Howaldtswerke genannt. Dieselbe entstand aus der Werkstatt von Schweffel & Howaldt in Kiel und baute sich 1878 an der Schwentine an. Dank unermüdlichen Strebens ist diese Werft in die Reihe der erstklassigen Werften eingetreten. Während die zuletzt besprochene fiscalische Werft sich ausschliesslich, und die Germania-Werft sich fast ausschliesslich dem Kriegsschiffbau widmet, legt sich die Howaldtsche Werft mehr auf den Bau von Handelsschiffen. An Kriegsschiffen entstanden hier in den Jahren 1883 und 1884 die beiden chinesischen Corvetten *Nan-Thin* und *Nan-Shin*. Ferner betheiligte sich die Werft an einer Concurrenz für den Bau von Torpedobooten, doch blieb es nur bei dem Versuch. An grossen und kleinen Handelsschiffen ist hier eine ganze Anzahl erbaut worden. Kürzlich fertiggestellt wurde u. a. der Deutsche Reichspostdampfer *Gouverneur Jaeschke* von 3000 t, für die an der chinesischen Küste befindlichen Linien bestimmt. Die grösste russische Schiffahrtsgesellschaft in Odessa liess hier schon mehrere grosse Schiffe bauen. Ausserdem befinden sich noch mehrere grössere Schiffe u. a. für Schweden und für die russische Regierung im Bau. Das Expeditionsschiff für die vom Deutschen Reiche veranstaltete Südpolar-Expedition ist ebenfalls hier gebaut und erregt wegen seiner eigenthümlichen Bauart (Holz) allgemeines Interesse. Vor kurzem ist auch den Howaldtswerken seitens der Kaiserlichen Marine der Bau eines kleinen Kreuzers übertragen worden. Ferner lieferten die Howaldtswerke verschiedene Docks, Saugbagger etc. Ein Schwimmdock ermöglicht es der Werft, Schiffe bis zu 3000 t zu docken und geht dieselbe mit der Absicht um, ein neues, grösseres Dock zu erbauen, welches grösseren Ansprüchen genügen kann. Die Anzahl der von den Howaldtswerken beschäftigten Personen beziffert sich auf rund 2500. Auch diese Werft erweitert sich mehr und mehr; grösstentheils sind schon verschiedene Erweiterungsbauten fertiggestellt.

Von den kleineren Werften wären noch diejenige von Stocks & Kolbe in Wellingdorf, welche zur Hauptsache mit Reparaturen beschäftigt und gleichfalls in stetiger Entwickelung begriffen ist, und die Werft von Chr. Scharstein in Dietrichsdorf zu erwähnen. Im vorigen Jahre entstand noch in dem reizenden Badeorte Heikendorf an der Föhrde eine kleine Werft, welche sich vornehmlich dem Bau von Sportsyachten zuwenden wird und in diesem Jahre den Betrieb aufnimmt. Ausser der Erwähnung von einzelnen kleinen Bootswerften mag noch das im Handelshafen liegende Schwimmdock der Kieler Dockgesellschaft, J. W. Seibel, Komm.-Ges. a. A., aufgeführt werden, welches bei einer Tragfähigkeit von 1200 t im Stande ist, mittleren Schiffen Aufnahme zu gewähren. Dass noch eine ganze Anzahl von Einzelbetrieben der Stadt Kiel und der umliegenden Ortschaften durch den Schiffbau in Nahrung gesetzt wird, ist selbstverständlich.

So bietet die Kieler Föhrde an ihren Ufern ein Bild regen Schaffens und emsigen Fleisses dar, im Zeichen einer Industrie, welcher manches stolze Schiff, das heimische oder fremde Meere durchfurcht, seine Entstehung verdankt, einer Industrie, die berufen ist, sich zur höchsten Blüthe zu entfalten und für deren weitere Entwickelung die besten Aussichten vorhanden sind. [7803]

Glasmeteoriten.

Von Professor A. Rzehak, Brünn.

Mit zehn Abbildungen.

In Nr. 492 des *Prometheus* (X. Jahrg., S. 369) habe ich unter dem Titel: „Eine neue Art von

Meteoriten?“ eine kurze Beschreibung der sogenannten „Moldavite“ veröffentlicht und gleichzeitig darauf hingewiesen, dass diesen eigenthümlichen Gläsern in neuester Zeit ein kosmischer Ursprung zugeschrieben wird. Ich habe auch versucht, einige Gründe geltend zu machen, welche gegen diese, von Dr. F. E. Suess in Wien vertretene Ansicht sprechen und an meine meteoriten als eine neue Gruppe von Aërolithen anreiht.

Da es sich hier ohne Zweifel um einen Gegenstand handelt, der ein allgemeines Interesse beanspruchen darf, so will ich in den folgenden Zeilen die Hauptpunkte der Suessschen Schrift hervorheben. Zunächst mögen die von F. E. Suess zu den kosmischen Tektiten gerechneten „Billi-

Abb. 569.



Abb. 570.

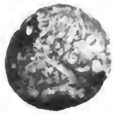


Abb. 571.

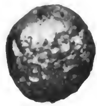
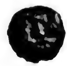


Abb. 572.



Formen der aus dem Districte Dendang stammenden Billitonite.

Ausführungen die Bitte geknüpft, die zahlreichen Leser des *Prometheus* möchten mir etwaige Beobachtungen über moldavitähnliche Sculpturen an unzweifelhaft künstlichen Gläsern gefälligst mittheilen.

Mein Appell blieb bis jetzt leider erfolglos, nur Herr Dr. A. Miethe in Braunschweig war so freundlich, mir eine Glasprobe einzusenden, deren Oberflächensculptur jedoch einen ganz anderen Charakter besitzt als die Sculptur der Moldavite. Dagegen hat Herr Dr. F. E. Suess in jüngster Zeit eine neue, sehr ausführliche Schrift („Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser“, *Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt,* Wien 1900)*) publicirt, in welcher er nicht nur den kosmischen Ursprung der Moldavite — zum Theile auf Grund von sehr interessanten Experimenten — nachzuweisen sucht, sondern auch die in Australien und im Sunda-Archipel

tonite“ und „Australite“ eine kurze Besprechung finden. Mit dem ersteren, der Zinninsel Billiton entlehnten Namen bezeichnet F. E. Suess alle die Vorkommnisse des Sunda-Archipels, während die australischen Vorkommnisse mit dem zweiten der oben erwähnten Namen belegt werden. Die Billitonite sind zum ersten Male im Jahre 1879 als Obsidian beschrieben worden; sowohl ihr Vorkommen in Gegenden, die ganz frei sind von vulcanischen Erscheinungen, als auch ihre eigenthümliche Oberflächensculptur, erregten die Verwunderung aller Derjenigen, die Gelegenheit hatten, sich mit diesen merkwürdigen Gebilden zu beschäftigen. R. D. M. Verbeek stellte dann (1897) endlich die Ansicht auf, dass die obsidianartigen Gläser des Sunda-Archipels, Australiens und Europas ausserirdischen Ursprungs sind und wahrscheinlich von den Mondvulcanen herstammen; sie sollen in der Pliocän- oder

Abb. 573.



Abb. 574.



Abb. 575.

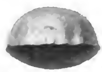
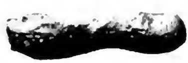


Abb. 576.



Formen der Australite.

gefundenen „Obsidianbomben“ mit den Moldaviten unter dem Namen „Tektite“**) zusammenfasst und den bekannten Stein- und Eisen-

Quartärzeit auf die Erde gefallen sein, da sie in den alten Schottern der Zinngruben, auf Borneo jedoch in den Goldseifen gefunden werden. Einige typische Formen der Billitonite geben die Abbildungen 569 bis 572*); die betreffenden

*) Zu dem von Dr. F. E. Suess zusammengestellten Litteraturverzeichniss wäre nachzutragen: „Die Moldavite“, von Dr. V. Melion, in den *Mittheil. d. naturwissensch. Vereins* in Troppau, 1899, Nr. 10, S. 185—193.

**) Der Name bezieht sich auf die Durchschmelzung der Masse; ich habe oben die gemeinverständlichere Bezeichnung „Glasmeteorite“ gewählt. Der Verfasser.

*) Die Clichés dieser und der folgenden Abbildungen verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. F. E. Suess und der Direction der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. Der Verfasser.

Stücke stammen aus dem Districte Dendang im südlichen Billiton und zeigen auf den ersten Blick allerdings eine Aehnlichkeit mit den Moldaviten, von denen sie sich jedoch bei näherer Betrachtung dadurch unterscheiden, dass sie fast niemals einen gesetzmässigen Verlauf der Furchen, der für die Moldaviten so charakteristisch ist, erkennen lassen, dafür aber eine Sculpturform (rundliche Vertiefungen mit einer centralen, erhöhten Narbe, von Verbeek als „Höfchen" bezeichnet) aufweisen, die dagegen den Moldaviten fehlt. Eine grundsätzliche Verschiedenheit der Sculpturformen der Billitonite und der Moldavite ist jedoch nach F. E. Suess nicht vorhanden; immerhin lassen sich die auf Tafel VII der Suessschen Schrift dargestellten Billitonite von den zwei auf derselben Tafel abgebildeten Moldaviten ohne Schwierigkeit unterscheiden. Die sogenannten „Tischchen", nämlich kleine, an einem dünnen Stiele über die Oberfläche hervorragende Theilchen der Glasmasse, sind bisher nur an den Billitoniten beobachtet und, wie die Höfchen, noch nicht in befriedigender Weise erklärt worden*).

Die Australite besitzen von allen moldavitartigen Gläsern die grösste räumliche Verbreitung, aber die geringste Mannigfaltigkeit in den Formen; Ch. Darwin hat schon 1844 (Reise des „Beagle") einen solchen Australit beschrieben. Einige Formen der Australite (natürliche Grösse) geben unsere Abbildungen 573 bis 576. Das in Abbildung 573 und 574 dargestellte Exemplar stammt aus Central-Australien, die zwei anderen aus den Kalgoorlie-Goldfeldern in Westaustralien. Am häufigsten ist die Knopfform, wie sie in der Abbildung 575 dargestellt ist und nach welcher die Australite auch *button stones* genannt werden; am seltensten sind — bisher nur in zwei Exemplaren bekannt — verhältnissmässig grosse Hohlkugeln, die einen äquatorialen Wulst besitzen, ähnlich wie ihn das in Abbildung 573 und 574 dargestellte Exemplar zeigt.

Abb. 577.



Eine Colophoniumscheibe mit moldavitähnlicher Sculptur.

In ihren morphologischen Charakteren unterscheiden sich die Australite ziemlich beträchtlich von den Billitoniten und noch mehr von den Moldaviten. Die Oberfläche ist relativ glatt, die Gestalt ziemlich regelmässig rundlich, in der Regel aus einer flacheren und einer gewölbteren Halbkugel, die wulstartig an einander stossen, zusammengesetzt; A. W. Stelzner verglich diese sonderbare Form mit der eigenthümlichen Gestalt, welche in den Sand geschossene Mausergewehrkugeln annehmen. Die Farbe der Australite ist flaschengrün bis schwarz; ein Glanz fehlt, während die Moldavite und Billitonite lack- oder fettartig glänzen. An einzelnen Stücken beobachtete F. E. Suess zarte Sculpturen, die wenigstens zum Theil an die Moldavitsculpturen erinnern sollen. Die Australite waren die ersten moldavitähnlichen Gläser, für welche — und zwar von dem Geologen Victor Streich — die Vermuthung eines kosmischen Ursprungs ausgesprochen wurde. Auch R. H. Walcott, der vor nicht langer Zeit die Australite unter der Bezeichnung „Obsidianite" beschrieben hat, hält die Annahme des kosmischen Ursprungs für die einfachste Lösung des räthselhaften Vorkommens, betont jedoch dabei, dass es eigentlich nur negative Gründe seien, die zu dieser Annahme zwingen. Die physikalischen Eigenschaften der Moldavite habe ich in meinem oben citirten Aufsatze kurz angegeben; ich will daher von den neuen, durch F. E. Suess mitgetheilten Angaben nur diejenigen hervorheben, die ein grösseres Interesse besitzen.

Was zunächst die chemische Zusammensetzung anbelangt, so entspricht dieselbe bei den Moldaviten und Billitoniten ungefähr einem saueren granitischen Magma, die Australite sind dagegen etwas mehr basisch. Während in den älteren Analysen der Moldavite das Kalium gänzlich fehlt, erscheint es in den neuen Analysen in Mengen, die den Natriumgehalt meist bedeutend übertreffen. In einem Moldavit von Trebitsch in Mähren fand C. v. John 3·06 Procent Kaliumoxyd. Auch im Thonerdegehalt finden sich beträchtliche Differenzen, indem eine ältere Analyse

*) F. E. Suess bildet einen „Billitonit mit Tischchen" (nach Verbeek) loc. cit. S. 135, Fig. 43 ab.

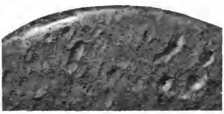
für einen Trebitscher Moldavit nur 5 · 1 Procent, eine neuere hingegen 12 · 2 Procent Thonerde angiebt. Bei einer spectroskopischen Prüfung der Moldavite constatirte Professor F. Exner in Wien mehrere Elemente, die dem gewöhnlichen, grünen Flaschenglas (böhmische Probe) fehlen; dahin gehören z. B.: Baryum, Nickel und Blei. Die Kohlenstofflinien erscheinen im Moldavitspectrum bedeutend stärker als bei der erwähnten Glasprobe.

Die Dichte schwankt bei den böhmischen Moldaviten von 2 · 318—2 · 385, bei den mehr basischen Australiten von 2 · 419—3 · 78.

Als Härte findet man in älteren Schriften den 6.—7. Härtegrad angegeben. Nach Rosiwals Methode bestimmt, beträgt die Härte der Moldavite durchschnittlich 30 ‰ K., d. h. 30 ‰ der Korundhärte; da dem Orthoklas eine Härte von 39 · 6 ‰ K. zukommt, so erreichen nach diesen neueren Bestimmungen die Moldavite nicht einmal die Feldspathärte. Dem gewöhnlichen Glas entspricht eine Härte von etwa 20 ‰ K.

Bezüglich der auffallenden Schwerschmelzbarkeit — aus welcher, wie F. E. Suess nachweist,

Abb. 578.



schon Klaproth im Jahre 1816 den Schluss gezogen hatte, dass die Moldavite keine Kunstproducte sein können — sind die neuen Versuche von J. Baresch erwähnenswerth. Nach diesen zeigt der Moldavit bei 960—1000° C. noch keine Anzeichen von Schmelzung; bei 1250° überzieht er sich, ohne zu schmelzen, mit einer grünen, undurchsichtigen Schicht, während Kaliglas bei dieser Temperatur sich verbiegt und milchig wird. Erst bei 1400° C. schmilzt der Moldavit zu einem schön grünen Glase. Bei Versuchen, die F. E. Suess in der Glashütte zu Krasna in Mähren ausführen liess, zeigte es sich, dass der Moldavit nur in der grössten Hitze des Glasofens schmilzt.

Die Billitonite und Australite waren — als etwas leichter schmelzbare Massen — beim Niederfallen viel weicher als die Moldavite; sie weisen deshalb auch Formen auf (z. B. die oben erwähnten Hohlkugeln), die den Moldaviten fehlen. Letztere sind zumeist als Bruchstücke zu betrachten, deren Formenmannigfaltigkeit F. E. Suess selbst als „fast chaotisch" bezeichnet; trotzdem versucht er, gewisse Typen zu unterscheiden, und zwar: 1. die unregelmässig polygonalen „Kernstücke" mit grubiger Oberfläche; 2. die gerundeten, oft ziemlich regelmässig gestalteten „selbständigen Körper", deren Oberfläche mit länglichen Näpfchen und Kerben in ziemlich grober Weise bedeckt ist; 3. die plattigen oder gewölbten „schaligen Bruchstücke", deren Sculptur alle Uebergänge zeigt von flachen, rundlichen Näpfchen bis zur „völlig zerrissenen und zerhackten" Oberfläche, und endlich 4. die „gezerrten Formen", die eine theilweise Aufschmelzung und Verzerrung der Glasmasse erkennen lassen, wie dies in ähnlicher Weise bei manchen vulcanischen Auswürflingen beobachtet wird.

Das Bemühen, aus den so überaus mannigfaltigen Details der Sculptur ein bestimmtes Gesetz herauslesen zu wollen, ist scheinbar ein vergebliches. F. E. Suess ist es jedoch gelungen, nachzuweisen, dass die Gruben und Furchen nicht immer regellos angeordnet sind, sondern dass sich gewisse, häufig wiederkehrende Eigenthümlichkeiten der Anordnung unterscheiden lassen. Dahin gehören z. B. die sternförmige und fiederförmige Stellung der Furchen, sowie die deutlich nur mit der Lupe wahrnehmbare „Fiederung" und „Gouffrirung".

Die Formen der Stücke sowohl, als auch ihre Sculpturverhältnisse, werden nun von F. E. Suess zu Gunsten der kosmischen Herkunft der Moldavite verwerthet. Die altbekannten Fundorte in Böhmen (Oberlauf der Moldau) und die erst in neuerer Zeit bekannt gewordenen Fundstätten im westlichen Mähren werden als ein einziges Fallgebiet aufgefasst, dessen Längserstreckung mehr als 150 km beträgt; ein allerdings sehr spärliches Vorkommen bei Neuhaus (nordöstlich von Wittingau) verbindet die beiden, sonst ganz isolirten Gebiete, in denen die Moldavitformen nach Suess derart vertheilt sind, dass im Osten die rundlichen „selbständigen Körper", im Westen hingegen die polygonalen Bruchstücke vorherrschen. Die eigenthümliche Verbreitung der Moldavite im Moldaugebiete und in Mähren lässt sich nach Suess mit den sogenannten „Kettenfällen" der Meteoriten vergleichen; bei solchen Kettenfällen (deren z. B. A. Brzezina in den *Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanst.*, 1898, S. 62 mehrere anführt) fallen die einzelnen Stücke zu gleicher Zeit in grossen Entfernungen von einander nieder. Ob sich jedoch auch noch das angebliche Vorkommen von Moldaviten in den nordböhmischen Pyropensanden auf diesen „Kettenfall" zurückführen lässt, ist meiner Ansicht nach sehr zweifelhaft. Suess scheint dieses Vorkommen für nicht ganz sichergestellt zu halten, obzwar es Jahn (in den *Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst.*, 1899, S. 81) als vollkommen unzweifelhaft bezeichnet hat; die geringe Anzahl der gefundenen Stücke ist wohl kein stichhaltiger Grund, an dem nordböhmischen Vorkommen selbst zu zweifeln, da ja das Vorkommen bei Neuhaus noch viel

unbedeutender ist. Wenn man aber auch alle drei Gebiete — nämlich das südböhmische, das westmährische und das nordböhmische — auf einen einzigen Moldavitfall zurückführt, so schrumpft die Streufläche dieses Ereignisses auf ein winziges Fleckchen ein, wenn man sie mit der enormen Flächenverbreitung der Australite vergleicht. Die moldavitischen Gläser Australiens sind nämlich über einen Raum verstreut, der (nach Suess) in der Länge der Entfernung von Lissabon bis Tiflis und in der Breite der Entfernung von Rom bis Stockholm entspricht. Für die Annahme einer irdischen Herkunft der Australite ist diese weite Verbreitung mindestens ebenso ungünstig, wie für die Hypothese des kosmischen Ursprungs. Als beweisend für den letzteren nimmt F. E. Suess die eigenthümliche Oberflächensculptur an, die nicht nur bei den Moldaviten, sondern auch bei den Billitoniten und Australiten auf eine und dieselbe Ursache, nämlich auf die mechanische Wirkung der über die erweichte Oberfläche abströmenden atmosphärischen Luft, hinweist. Eine der Moldavitsculptur einigermaassen ähnliche Erscheinung beobachtet man auch an manchen Wüstensteinen und an einzelnen Meteoriten. Für beide Vorkommnisse giebt F. E. Suess Beispiele und weist darauf hin, dass auch bei den Wüstensteinen und Meteoriten die Furchen und Kerben nichts anderes sind als „Luftabströmungslinien"*). Der genannte Autor hat sich aber auch bemüht, für seine Ausführungen den experimentellen Beweis zu erbringen und die Moldavitsculptur künstlich nachzuahmen. Versuche mit Gläsern führten nicht zu dem gewünschten Ziele, ebensowenig die Versuche mit Boraxglas und Wachs. Auf Bleiplatten konnten durch explodirende Präparate die mechanischen Wirkungen der entstehenden Gase wohl fixirt werden; diese Wirkungen liessen sich aber nach keiner Richtung mit der Moldavitsculptur vergleichen. Auf Anrathen des Professors E. Mach in Wien wurden endlich verschieden geformte Körper aus Colophonium, „welches in der Nähe seiner Schmelztemperatur ganz ähnliche Veränderungen des Aggregatzustandes durchläuft wie die Gläser", in der Weise verwendet, dass man auf dieselben einen unter etwa 8 Atmosphären Druck stehenden Dampfstrahl von beiläufig 300° C. einwirken liess. Es bildete sich sofort eine Schmelzhaut, die, „wie vom Sturme gepeitscht", fortwährend durch den abströmenden Dampf abgestreift und wieder erneuert wurde. In geringer Entfernung (10—12 cm) des Dampfrohrs und bei kurzer Dauer der Einwirkung (etwa 5 Secunden) entstanden Oberflächensculpturen, die an die Sculptur mancher Meteorite (Stannern) erinnerten; bei etwas längerer Einwirkung oder bei vorgewärmter Oberfläche der Colophoniumkörper nahmen die letzteren eine moldavitähnliche Sculptur an. Eine solche Colophoniumscheibe mit moldavitähnlicher Sculptur stellt die Abbildung 577 in natürlicher Grösse dar; der Dampfstrahl wirkte auf dieselbe durch 40 Secunden, und zwar nicht ganz central. Bei centraler Lage des Dampfstrahles und gleichzeitiger Rotation des Colophoniumkörpers entsteht an der Oberfläche des letzteren eine ziemlich regelmässige Sternfigur, indem dann die Grübchen deutlich radial angeordnet sind. Sternförmige Zeichnungen ergaben sich auch beim Anblasen linsenförmiger Colophoniumkörper von der Kante aus, und zwar zeigte sich die sternförmige Zeichnung auf beiden Seitenflächen. Aehnliche Zeichnungen wurden, wenn auch nicht in gleicher Regelmässigkeit, bei manchen Moldaviten beobachtet; es scheint somit der seitlich über die erweichte Oberfläche streichende Gasstrom eine noch grössere erodirende Kraft zu besitzen, als der normal auf die Fläche auffallende. F. E. Suess meint, dass in dem letzteren fast nur die Druckwirkung zur Geltung kommt und der grösste Theil der Energie in Wärme umgesetzt wird, während an den seitlich bestrichenen Flächen in erster Linie die Bewegung eine Rolle spielt. Auf halbkugeligen Colophoniumkörpern, die unter gleichzeitiger Drehung seitlich bestrahlt wurden, erhielt F. E. Suess auch Oberflächensculpturen, die an die Sculptur der Australite erinnern. Rotirende Colophoniumscheiben, die aus einer Entfernung von 20 bis 80 cm senkrecht zur Rotationsebene dem Damfstrahl ausgesetzt wurden, nahmen eine Sculptur an, die durch die Abbildung 578 dargestellt wird. Eine momentane Einwirkung des Dampfstrahles brachte eine äusserst zarte Sculptur hervor, die an die „Fiederung" und „Gouffrirung" der Moldavite erinnert.

Zur Entscheidung der Frage, ob moldavitartige Gläser überhaupt auf künstlichem Wege hergestellt werden können, wurden auf Veranlassung des Herrn Dr. F. E. Suess Versuche im glastechnischen Laboratorium des Zeissschen optischen Institutes zu Jena ausgeführt. Es gelang nicht, ein den Moldaviten durchaus entsprechendes Glas herzustellen und die Herren Professor Abbe und Professor Walther sprachen die Ueberzeugung aus, dass die künstliche Erzeugung eines moldavitartigen Glases vor der Erfindung des Siemensschen Regenerativofens überhaupt unmöglich war. Diese Erklärung von Seiten so ausgezeichneter Fach-

*) Dr. O. Abel hat in jüngster Zeit (*Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt*, 1901, S. 25 ff.) sehr merkwürdige, sternförmige Sculpturen auf Wüstengeröllen beschrieben; dieselben erinnern zum Theil lebhaft an gewisse Sculpturformen der Moldavite und sind nach Abel auf ein „rein dynamisches Moment", nämlich die erodirende Wirkung des sandbeladenen Windes und gleichzeitige Rotation des Gerölles, zurückzuführen.

männer ist gewiss ein gewichtiges Argument gegen die Ansicht einer künstlichen Entstehung der Moldavite; dazu kommt noch, dass die deutliche Fluidalstructur der Moldavite nach dem Ausspruche der genannten Glastechniker auf die Schmelzung grösserer Glasmassen hinweist, dass also die einzelnen Moldavite als Theile einer grösseren Masse aufgefasst werden müssen. Erfahrene, ältere Glashüttenarbeiter, denen Dr. F. E. Suess Moldavite vorlegte, bestritten auf das entschiedenste die Herkunft dieser Gebilde aus einem Glasofen.

Das Alter der Schichten, in welchen die moldavitartigen Gläser gefunden werden, ist noch immer nicht ganz präcise festgestellt; zumeist wird jedoch diesen Schichten sowohl in Europa als auch in Indien und Australien ein diluviales oder gar tertiäres Alter zugeschrieben, so dass auch die Lagerungsverhältnisse der „Tektite" zu Gunsten der natürlichen Entstehung derselben verwerthet werden können.

Ohne Zweifel vermag die Annahme eines kosmischen Ursprungs der Moldavite, Billitonite und Australite einen grossen Theil der Räthsel, welche diese sonderbaren Gebilde bieten, in befriedigender Weise zu lösen. Es giebt aber noch so manche Frage, deren Beantwortung der Zukunft vorbehalten bleibt; erst wenn auch auf diese Fragen die entsprechende Antwort gefunden sein wird, dürfen wir die durch Herrn Dr. F. E. Suess sehr wahrscheinlich gemachte Existenz von Glasmeteoriten als eine unzweifelhafte Thatsache hinstellen. [7806]

Moschusochsen in Europa.

Mit zwei Abbildungen.

Seit vielen tausend Jahren zum ersten Male sind sogenannte Moschusochsen in ihrer alten Heimat Europa wieder eingezogen, und die Zoologen haben nun Gelegenheit, das Thier, welches sie bisher nur aus Bildern und im ausgestopften Zustande kannten, lebend zu studiren. Sowohl in England wie im Berliner Zoologischen Garten kann man nun den Genossen des europäischen Urmenschen, den neben dem Renthier allein übrig gebliebenen Gefährten des Mammut und wollhaarigen Nashorn bewundern. Seine fossilen Reste, die man in diluvialen Ablagerungen Norddeutschlands, Frankreichs und Englands gefunden hat, dienen mit zu den Beweisen, dass damals das Klima bis nach Südfrankreich ein sehr kaltes war, denn man kann seinen Rückzug in Gesellschaft des Renthiers von der Nordgrenze der Pyrenäen über Frankreich, Norddeutschland, Russland, Sibirien, über die Beringsstrasse nach Nordamerika und Grönland, wo er als der am weitesten nördlich gegangene Pflanzenfresser heute noch in Herden lebt, schrittweise verfolgen. Wie ihn damals die Höhlenbewohner der Dordogne gejagt haben, so entflammt er jetzt das Herz der Eskimos in den baumlosen Schneegegenden, wo selbst das Renthier nicht mehr hingelangt, zur heissesten Jagdlust. Heinr. W. Klutschak, der als Zeichner und Geometer der Schwatkaschen Franklin-Aufsuchungs-Expedition (1878 bis 1880) mehrere Jahre „als Eskimo unter den Eskimos" gelebt hat, und neuerdings Peary, haben uns lebhafte Schilderungen dieser uns vorgeschichtlich anmuthenden Jagden geliefert, die nun freilich durch den Besitz von Hunden und Schiessgewehren sehr viel leichter geworden sind, als ehedem, obwohl die Herden durch ihre ungemeine Wachsamkeit die Erlegung auch heute noch sehr erschweren und manche tagelange Verfolgung vergeblich machen.

Abb. 579.



Der Moschusochse im Zoologischen Garten zu Berlin.

Der Moschusochse, den die Zoologen *Bos moschatus* getauft hatten, weil sein Fleisch, namentlich während der Brunstzeit, stark nach Moschus riecht und dann für ungeniessbar gilt, so lange man anderes Fleisch hat, war nur einer geringen Habitusähnlichkeit mit Rindern zu Liebe zu dem Rindergeschlechte gezählt worden. Als man ihn

näher untersuchte, fand man, dass er den Schafen viel näher steht als den Rindern, und hat ihn darum auch jetzt zum Schafochsen *(Ovibos moschatus)* umgetauft. Den Schafen gleicht er nicht nur durch die geringere Grösse, die nur der eines jungen Rindes gleichkommt, sondern auch durch die bis auf eine kleine Stelle zwischen den Nasenlöchern behaarte Nase (die bei den Rindern bekanntlich haarlos ist) und durch den kurzen Stummelschwanz, der aus dem langen, dunkelbraunen bis schwärzlichen Zottenpelz, welcher auch die Beine bis zur Hälfte deckt, kaum hervorragt. Auch in den Zähnen, der Kletterfähigkeit und Lebensweise, ja in gewissen Instincten nähert er sich mehr den Schafen als den Rindern. Neuere Zoologen wollen überdem Verwandtschaften mit dem Gnu und der tibetanischen Gnuziege herausfinden, so dass man den Schafochsen als den Vertreter einer uralten Familie ansehen müsste, in der sich Antilopen-, Ziegen-, Schaf- und Rinder-Natur noch nicht völlig gesondert hätten.

Abb. 580.



Moschusochsenjagd in Grönland. (Nach Klutschak.)

Sehr eigenthümlich ist das Gehörn, welches erst beiderseits nach unten, dann nach vorn und an der Spitze nach oben und aussen wächst. Die breiten Wurzeln der Hörner nähern sich in der Mitte der Stirn einander so weit, dass nur eine schmale Rinne zwischen ihnen bleibt und bilden so einen starken Panzer über der Stirn, den bei älteren Thieren eine Flintenkugel nicht leicht durchdringt. Payer erzählt, dass eine Kugel aus seinem Gewehr, mit dem er einen Eisbären der Länge nach durchschoss, machtlos und plattgedrückt von der Stirn eines Moschusochsen abprallte.

Allem Anscheine nach haben sich in dem gegenwärtigen Heimatsbezirk, der sich ausser über Grönland noch über den nördlichsten Theil Amerikas östlich vom Mackenzieflusse ausdehnt, mehrere Rassen, denen einige Zoologen den Charakter von Arten zugestehen wollen, herausgebildet. Diese Entdeckung wurde zuerst im vorigen Jahre in England gemacht. Der Herzog von Bedford hatte im Herbst 1899 für seinen berühmten Thierpark zu Woburn-Abbey ein Paar jähriger Kälber gekauft, die von Clavering Island in Ost-Grönland stammten und die ersten derartigen Thiere waren, die in neuerer Zeit nach England kamen. Von diesen beiden jungen Thieren ging das eine bald nach der Ankunft ein, aber das andere ist nun bald drei Jahre alt und gedeiht gut. Seine Hörner sind jedoch noch weit davon entfernt, sich über das Gesicht zu legen und an der Basis zusammenzustossen, wie bei den älteren Thieren.

An diesem Moschusochsen fielen nun alsbald zwei weisse Flecken auf der Stirn auf, welche die von früher her bekannten Exemplare nicht besassen, und man betrachtete ihn als zu einer Abart gehörig, die man *Ovibos moschatus Wardi* taufte, nach Ward, der zuerst Häute dieses weissstirnigen Moschusochsen mitgebracht hatte. Allein in einer neuen Arbeit, die unlängst in dem *Bulletin of the American Museum of Natural History**) erschienen ist, weist Dr. J. A. Allen auf Grund von Exemplaren, die Leutnant Peary aus Grinnell-Land und Ellesmere-Land mitgebracht hat, nach, dass die Moschusochsen mit den weissen Flecken in allen Theilen Grönlands, wo es überhaupt Moschusochsen giebt, vorkommen, dass sich aber bei ihnen auch an den Hörnern und Vorderhufen Verschiedenheiten von der gewöhnlichen Form vorfinden, die es rechtfertigen, dieselben als besondere Art *(Ovibos moschatus Wardi)* hinzustellen.

Gewöhnlich bestehen die Herden dieses bis zum 80. Grad nördl. Br. vorkommenden Thieres aus zwanzig bis dreissig Individuen, und die ungewöhnlich scharfsichtigen Eskimos erkennen sie bereits aus grossen Entfernungen als kleine schwarze Punkte, oder an der weissen Dunst-

*) Band XIV.

wolke, die von ihren Leibern aufsteigt. Geschieht dies des Abends, so macht man sich zur Jagd am andern Morgen früh auf den Weg, da die Herde gewöhnlich über Nacht den Lagerplatz nicht verlässt, und scheut einen Tagemarsch nicht, um dieselbe zu erreichen. Es werden dann mehrere Schlitten und so viel Hunde, wie man zur Verfügung hat, mitgenommen. Der Zug gleitet so lautlos wie möglich über den Schnee; man vermeidet das Peitschenknallen, um die Hunde anzutreiben, und diese werden nur mit leisem Zuruf *aho, leho*, d. h. rechts, links, gelenkt. Sobald die ersten Spuren erreicht sind, werden die Hunde ausgespannt, und jeder Theilnehmer der Jagd bindet sich mittelst Zugleinen zwei Hunde an die Hüften, die, auf die Spur des Schafochsen gelenkt, mit niedergesenkten Köpfen den Menschen mit grosser Gewalt über Abhänge und Hügel fortziehen, so dass er Mühe hat, sich dabei aufrecht zu erhalten.

Sobald die schwarzen Punkte in Sicht kommen, werden die Hunde losgelassen und stürzen ihnen entgegen, um die Herde einzukreisen. Die Moschusochsen sind, ihrer Schafnatur entsprechend, ausgezeichnete Bergsteiger, und auf sehr steilem Terrain kann sie weder Mensch noch Hund einholen. Eine besondere unsymmetrische Bildung der Hufe und die haarige Sohle soll ihnen das Klettern erleichtern. Auf ebenem Boden werden sie aber bald von den Hunden eingeholt und umringt, sie stellen sich dann, wie ihre Verwandten, mit den Köpfen nach aussen zur Vertheidigung im Kreise auf, suchen die Hunde mit den Hörnern zu fassen und emporzuwerfen, werden aber dann bald niedergeschossen. Den Ort, wo ein solches Blutbad stattfand, sollen andere Herden jahrelang wittern und vermeiden.

Der Moschusochse, der sich mit der spärlichen Weide des Mooses und der Flechten begnügt, die er im Winter mit den Hufen aus dem Schnee hervorkratzt, ist für die Nordpolfahrer, welche sich ihrem Ziele von Grönland aus zu nähern suchen, ein höchst schätzbares Proviantthier. Ist auch das zähe Fleisch der älteren Thiere und namentlich der Männchen für den Menschen kaum geniessbar, so bildet es doch für die Hunde eine weit ausgiebigere Nahrung als Renthier- oder Seehundfleisch. Der Talg, welchen die Thiere im Sommer, wenn frisches Gras und andere Kräuter ihren Speisezettel verbessern, ansetzen, bildet im Winter für den Eskimo einen geschätzten Leckerbissen. Das Thier wandert dann zum Winter südlicher und kehrt erst im Sommer in die höheren Breiten zurück.

E. K. [7778]

Ein neuer Stromabnehmer für elektrische Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung.

Mit einer Abbildung.

In jüngster Zeit ist eine Frage lebhaft erörtert worden, die für alle elektrischen Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuleitung von grosser Bedeutung ist. Es handelt sich darum, auf welche Weise man am besten dem über dem Gleise aufgehängten Arbeitsdraht den Strom entnimmt, um ihn den Motoren zum Antrieb und den Lampen zur Beleuchtung des Wagens zuzuführen. Es sind zwei Systeme von Stromabnehmern gebräuchlich: das Rollen- und das Bügelsystem; beide haben selbstverständlich ihre Vortheile und ihre Nachtheile. Die weiteste Verbreitung dürfte wohl das Rollensystem gefunden haben, das u. a. auch bei der Grossen Berliner Strassenbahn und den unter ihrer Leitung stehenden Bahnen eingeführt ist. An dem oberen Ende einer auf dem Verdeck des Wagens federnd angebrachten Stange ist eine bronzene Rolle, um einen Bolzen drehbar, befestigt; eine Schraubenfeder am unteren Ende der Stange drückt die Rolle von unten her gegen den Fahrdraht, so dass sie während der Fahrt an ihm entlang rollt und durch die beständige Berührung mit ihm den Stromlauf zu den Motoren geschlossen hält. Dieses System hat den Vortheil, dass es einfach und billig und zumal auf geraden Strecken mit wenig Weichen, Curven und Kreuzungen auch praktisch ist. Es hat aber den Nachtheil, dass die Rolle an den Luftweichen und -Curven gern herausspringt, d. h. vom Draht abspringt. Das ist sehr störend, besonders Abends, weil dadurch nicht nur die Motoren ausgeschaltet werden, sondern auch die Lampen des Wagens verlöschen und es der Uebung und dem Geschick des Schaffners überlassen bleibt, die Rolle wieder an den Draht zu bringen. Ferner liegt auch die Gefahr nahe, dass bei dem heftigen Emporschnellen der Stange die Haltedrähte der Arbeitsleitung zerschlagen und so unter Umständen ein Drahtbruch herbeigeführt werden kann. Letzterem Uebelstande hat man neuerdings dadurch abzuhelfen versucht, dass man die mit dem oberen Ende der Stange verbundene Leine, mittelst deren der Schaffner das Umlegen der Stange bei der Umkehrung der Fahrtrichtung besorgt, nicht mehr, wie gewöhnlich, an einem Haken an der Wagendecke, sondern in einer kleinen Winde befestigt, die an der Aussenseite der hinteren Plattform angebracht ist. In ihr befindet sich eine Feder, die ein langsames Ab- und Aufrollen der für gewöhnlich straff gespannten Leine gestattet, aber durch den beim Abspringen der Rolle vom Draht entstehenden starken Ruck sofort einschnappt und ein weiteres Emporschnellen der Stange verhindert. Diese Einrichtung ist bei

mehreren neueren Wagen in Berlin eingeführt und soll sich bis jetzt gut bewährt haben.

Anders liegen die Verhältnisse bei dem sogenannten Bügelsystem, das bei den von der Firma Siemens & Halske angelegten Strassenbahnen allgemein zur Einführung gelangt. Der breite Drahtbügel gewährt den Vortheil, dass ein Abgleiten von der Arbeitsleitung, gegen die er ebenfalls durch eine Feder von unten angepresst wird, selbst in scharfen Curven nicht eintreten kann. Aber die Herstellungskosten, sowie die Abnutzung dieses Stromabnehmers sind bedeutend grösser, als die der Rolle, zumal man, um den Bügel mehr zu schonen, die Arbeitsleitung in der Regel nicht gerade, sondern im Zickzack spannt, wobei natürlich auch der Verbrauch an Draht sich entsprechend erhöht.

Zu den beiden beschriebenen Arten von Stromabnehmern ist nun kürzlich, wie *Scientific American* berichtet, eine neue hinzugekommen, eine Erfindung von Willard P. Smith. Wie die Abbildung 581 erkennen lässt, ist sie gleichsam eine Combination von Rolle und Bügel, indem zu beiden Seiten am oberen Rande der Rolle dicke Walzen angebracht sind, die ebenfalls den Strom abnehmen und den Motoren und Lampen zuführen können. Sie werden für gewöhnlich nichts zu thun haben, treten aber sofort in Thätigkeit, wenn die Rolle einmal vom Draht abspringen sollte. Die Walzen müssen natürlich so lang sein, dass sie auch in den ungünstigsten Fällen noch mit dem Draht in Berührung bleiben. Mittelst dieser Vorrichtung hält es auch nicht schwer, die Rolle wieder an den Draht zu bringen, was ausserdem wohl in den meisten Fällen von selbst geschehen dürfte, weil die Walzen nach der Rolle zu sich verjüngen. Die neue Erfindung hat den Vorzug, dass sie das Rollensystem im Princip beibehält, ihm aber die nicht zu unterschätzenden Vortheile des Bügels hinzufügt, wodurch die Betriebssicherheit zweifellos erhöht wird, ohne dass die Unterhaltungskosten allzusehr steigen, weil die Walzen doch nur ausnahmsweise beansprucht werden, also eine Abnutzung nur in geringem Maasse erleiden und bewirken. r. [7814]

Abb. 581.



Neuer Stromabnehmer von Smith.

Die Smaragdgruben der Cleopatra.

Die unter dem Namen der Gruben der Cleopatra bekannten alten Smaragdgruben im Gebiete des Berges Sikaït im nödlichen Etbai wurden im Winter von 1899/1900 von einer, durch eine englische Firma ausgerüsteten Expedition besucht. Die Expedition brach, wie *La Géographie* mittheilt, am 14. December 1899 von Daraw am Nil auf. Der Weg führte durch das Wadi Chaïd über Oum Selim am Wadi Mueïla vorüber. Von da ab erweiterte sich das Wadi Chaïd zu einer weiten, von niedrigen Hügeln umrahmten Ebene, in der zerstreute Mimosen und kurzes, von den Kamelen eifrig aufgesuchtes Gestrüpp die Richtung der Wasseradern kennzeichnen. Kurz vor dem Berge Sufra gehen die Sandsteinfelsen am Rande des Wadis in krystallinische, dann in schiefrige und weiter in metamorphosirte Gesteine über. Von da ab biegt der Weg aus dem Wadi Chaïd in das Wadi Abu-Murad ein, geht am Südfusse des Berges Khurudi, der auf den bisherigen Karten etwa 14½ km zu weit nach Nordwesten verzeichnet ist, vorüber und führt zu den Brunnen von Abu-Had, die in den Granitboden gegraben sind. Die Brunnen wurden gereinigt und vertieft, bis sie 545 Liter Wasser in der Minute gaben. Die Expedition folgte darauf dem Wadi Hafalit, Wadi Dschemal und Wadi Sikaït und schlug am 28. December 1899 ihr Lager am Fusse des Berges Sikaït bei den Smaragdgruben auf. Der Berg Sikaït liegt in der Luftlinie 24 km, dagegen auf dem Wege des Wadi Dschemal 40 km vom Meere. Die Gegend, die im Norden und Süden von fernliegenden Bergen umgeben wird, macht einen wilden und öden Gesammteindruck. Bei der höchsten beobachteten Temperatur stieg das Thermometer im Schatten auf 52,78° C. Die Thierwelt des Landstrichs wird durch Gazellen, Füchse, wilde Kaninchen, Scharen von Ratten und Mäusen, Eidechsen, Schlangen, allerlei Insekten und durch einige Hasen repräsentirt. In der Nachbarschaft des Berges Midschif finden sich zahlreiche Hyänen. Das Gelände ist anscheinend in weiter Ausdehnung vom regionalen Metamorphismus betroffen, und die Gebirgsschichten sind leicht antiklinal gefaltet worden. Der Wechsel von Tageshitze und Nachtkühle und die kurzen plötzlichen Regengüsse, die nach Form und Grösse der Wadis früher weit stärker als heute gewesen sein müssen, haben das Gelände denudirt und erodirt und die Betten des Wadi

Nugrus und Wadi Ruschaid in der Contactzone zwischen Geneiss und Schiefer gegraben, so dass das Felsgestein an den beiden gegenüberliegenden Wadihängen verschieden ist. Die Schiefer des Berges Sikaït, die ein ostnordöstliches Streichen und ein Einfallen von 45^0 besitzen, ruhen auf Geneiss und sind von der mächtigen Schicht eines grünen durchscheinenden, aus Olivin hervorgegangenen Serpentins bedeckt, die ihrerseits den oberen Theil des Berges bildet. Die Schiefer, Talk- und Glimmerschiefer, sind zum grossen Theile wasserhaltig und nehmen einen ausgedehnten Raum ein. In diesem Gesteine befindet sich der Beryll (Smaragd) und wurde dort vor 2000 Jahren gewonnen. Die Glimmerschiefer sind sehr verschieden zusammengesetzt und haben bald sehr wenig Quarz, bald gleichen sie wieder sehr feinkörnigen Sandsteinen. Turmalin und Strahlstein kommen häufig vor. Die dortigen alten Smaragdgruben sind sehr primitiv. Nur in seltenen Fällen versuchten die Alten einer Ader im Gestein zu folgen. Meist höhlten sie einfach im Schiefer, wo sie Smaragd vermutheten, ein Netzwerk von langen und gewundenen Gängen aus, die so eng sind, dass ein Mann nur mit Mühe hindurch kann. Wahrscheinlich haben sie die Gänge so eng gemacht, um stützende Zimmerung zu vermeiden, die bei der Holzarmuth des Landes sehr theuer geworden wäre. Lägen nicht Halden vor den Oeffnungen an der Oberfläche, so würde ein flüchtiger Besucher von den Gruben überhaupt nichts merken. Die 100 Gruben, die von der Expedition besucht wurden, stammen, nach den Arbeitsmethoden zu urtheilen, aus verschiedenen Zeiten. In unmittelbarer Nähe des Berges liegen sieben bis acht Gruppen von Gruben. Ausserdem trifft man auf vereinzelte Ruinen, Gräber, Wachthürme und dergleichen. Die Trümmerreste von fünf Ortschaften weisen auf verschiedene Perioden und auf wohl unterscheidbare Völkerschaften hin, denen sie ihre Erbauung verdankten. Sämmtliche mehr oder weniger einfache Bauten, bei denen man zahlreiche Scherben von Thongeschirren findet, sind so hoch über der Sohle des Wadis angelegt, dass die periodischen Ueberschwemmungen in Folge plötzlicher Regengüsse ihnen nicht schaden konnten. In die Talkschiefer des Wadi Sikaït sind drei Tempel gehauen, deren Mauern noch undeutliche Spuren von Malerei tragen. Die Front eines der Tempel schmückt eine unlesbar gewordene griechische Inschrift. An der Vereinigungsstelle des Wadi Chaïd und des Wadi Mueïla traf die Expedition eine Menge in den Felsen eingehauener Bilder: Personenbilder von verschiedenen Stämmen, sowie Thier-, Familien- und Kampfbilder. Heute schlagen an einigen günstigen Stellen der Landschaft kleinere Trupps von nomadisirenden Eingeborenen ihre Lager auf. Diese Stämme stehen körperlich wesentlich hinter den Arabern des Nilthales und sind dunkler als diese. Sie kommen von Zeit zu Zeit an die Flussufer, um dort ihre Ziegen und Schafe gegen Getreide einzutauschen. In der Nähe der Ruinen am Berge Sikaït befinden sich zwei Quellen, von denen die eine nur kurze Zeit trinkbares Wasser lieferte und zum Wadi Sikaït fliesst, die andere aber, die zum Wadi Nugrus geht, während der ganzen Zeit genug Trinkwasser für die 20 Personen der Expedition hatte. [7825]

Die See-Elefanten des Kerguelen-Meeres.

Die südlichen Meere sind bei weitem nicht so reich an Seesäugethieren wie die nordischen, und unter den Robben ist der Unterschied so gross, dass von fünfundzwanzig bekannten Robbenarten zwanzig in den nordischen Meeren und nur vier in den südlichen leben. Eine fünfte Art, der See-Elefant oder Seelöwe (*Macrorhinus elephantinus* oder *leoninus*) scheint beiden Regionen gemeinsam zu sein. Allerdings ist dies noch nicht völlig sicher ausgemacht, denn einige Zoologen betrachten den *Macrorhinus* von Californien als eine besondere Art, die sie *M. angustirostris* nennen. Diese von Gill, Allen, Lucas und Scammon vertheidigte Auffassung ist neuerdings von Trouessart in seinen *Catalogus mammalium* aufgenommen worden. Wie dem auch sei, jedenfalls erweist sich die Säugerfauna des Südmeeres gegen die nordische als artenarm.

Neuerdings hatte Robert Hall Gelegenheit, die See-Elefanten auf der von ihnen besonders bevorzugten Kerguelen-Insel genauer zu studiren. Sie sind auf dieser 150 km langen und 65 km breiten Insel, deren zerrissene Küste ihnen viele Häfen liefert, gegen Menschen, Wind und Wellen einen grossen Theil des Jahres hindurch ziemlich geschützt. Schon im August kommen sie dort an, um ihre Nachkommenschaft daselbst zu erziehen. Sie verlassen die Insel dann im Februar oder März wieder. Während der ersten Zeit sind sie ziemlich apathisch und ruhig und werden erst zum Frühling lebhafter. Die Erscheinung des Menschen scheint sie nicht sonderlich zu erschrecken; sie betrachten ihn wohl einen Augenblick mit Unruhe, schlafen aber bald wieder ein. Man kann mitten durch eine Herde von 40 bis 50 schlafenden See-Elefanten hindurchgehen, kaum einer oder der andere giebt dabei ein Zeichen von irgend welcher augenblicklichen Erregung.

Ihr Gewicht erreicht beträchtliche Grössen, zuweilen von 4—5 Tonnen. Fünf Menschen sind nicht im Stande, manches Männchen mit vereinten Kräften umzukehren, man bedarf dazu besonderer Hebevorrichtungen. Um die Hälfte einer Haut auf dem Sande fortzuschleppen, müssen sieben Matrosen Hand anlegen. Das Fett bildet eine

Schicht von 5—15 cm Dicke unter der Haut. Man sagt den See-Elefanten zwar nach, dass sie während ihrer Ruhezeit auf der Insel keine Nahrung zu sich nähmen und nur von ihrem Fette lebten. Aber das scheint übertrieben. Hall sah die Mehrzahl dieser Thiere täglich ins Meer gehen. Jedenfalls können sie aber lange fasten, wie der Fall eines nach Melbourne gebrachten jungen Thieres bewies, welches über einen Monat hinaus keine Nahrung zu sich nahm.

Im allgemeinen bilden die Thiere Colonien, welche zusammenhalten, und man sieht oft in derselben Bucht fünf bis sechs, auch zehn Colonien, die sich völlig getrennt halten. Jede besteht meist nur aus Individuen desselben Geschlechtes, hier Männchen und da Weibchen, nur höchst selten trifft man auf Kerguelenland beide Geschlechter in derselben Colonie. Die Jungen scheinen schon früher als die Alten die Insel zu verlassen, denn als Hall daselbst im December ankam, waren die Jungen schon fort.

Die Alten bilden den Gegenstand einer regelmässigen Ausbeutung, bei welcher nur die Haut, nicht einmal das Fett verwerthet zu werden pflegt. Die Jäger umzingeln die Colonie und treiben die unglücklichen Thiere nach dem Strande hin, um mit der Bergung der Häute weniger Mühe zu haben. Es erfordert dies oft geraume Zeit, da die Herden sich manchmal ziemlich hoch und entfernt von der Fluthgrenze lagern. Hat man sie in die Nähe des Ufers getrieben, so werden sie durch Schüsse in den Kopf alsbald getödtet. Man macht dann sogleich einen Schnitt längs des Rückens, um sie zu enthäuten, das Blut steht dann noch unter so starkem Druck, dass Hall bei einem Thier mehr als 60 Strahlen 50—60 cm hoch emporspritzen sah. Man wartet also nicht einmal, bis die Thiere vollkommen todt sind, um mit der Enthäutung zu beginnen; es ist ein ähnliches, nicht für weiche Seelen geeignetes Schauspiel, wie der Robbenschlag. Die Eingeweide fand Hall wie bei Pflanzenfressern sehr ausgedehnt. Der Dünndarm erreichte in einem Falle 75 m Länge. Ob bei dieser rücksichtslosen Ausbeutung, die, wie es scheint, durch keine Gesetze eingeengt ist, eine merkliche Abnahme schon jetzt bemerklich wird, konnte Hall nicht ermitteln; er erfuhr, dass jährlich mehrere Hundert dieser Thiere auf Kerguelenland getödtet werden. An nördlicheren Gestaden, wie z. B. den patagonischen, sind sie bekanntlich seit längerer Zeit so gut wie ausgerottet. *(Revue scientifique.)* [7589]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Kunsthistoriker und Kunstkritiker haben von jeher ein eingehendes Interesse dem Wesen und der Entwickelungsgeschichte der Carricatur zugewandt. Dass dieselbe auch vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus nicht ohne Interesse ist, hoffe ich in den nachfolgenden Zeilen zeigen zu können.

Was ist eine Carricatur? Ein Zerrbild des Schönen. Was aber ist das Schöne? Das ist schon viel schwieriger zu definiren. Wenn ein Maler das möglichst lebenswahre Bild eines ziemlich hässlichen Menschen malt, so wird ihn deshalb Niemand beschuldigen, eine Carricatur geschaffen zu haben, obgleich es nicht bestritten werden kann, dass ein hässlicher Mensch sich von einem schönen nur durch die veränderten Abmessungen seiner Gliedmaassen unterscheidet und somit ein Zerrbild der idealen Menschengestalt ist. Ein alter Eichbaum mit knorrigen und zum Theil verkrüppelten Aesten ist sicherlich das Zerrbild eines völlig normal entwickelten Baumes gleicher Art und trotzdem noch lange keine Carricatur eines solchen. Der Begriff der Carricatur muss doch wohl noch tiefer liegen.

Wir empfinden das Wesen eines Bildes als Carricatur erst dann, wenn dieses Bild uns den Eindruck des Widersinnigen macht. In diesem Sinne freilich ist die Carricatur ebenfalls das Zerrbild des Schönen, denn als schön erscheint uns Alles, was den Stempel der Zweckdienlichkeit und der vollkommenen Anpassung an seine Bestimmung an der Stirne trägt.

Der vollkommen schöne Mensch erscheint uns schön, weil wir wissen, dass seine Glieder gerade in diesen Formen ihren verschiedenen Bestimmungen am vollkommensten gerecht werden und sich gegenseitig bei der Erfüllung ihrer Functionen nicht hindern. Aeusserst lehrreich ist in dieser Hinsicht eine Geschichte, welche sich vor etwa einem Vierteljahrhundert zugetragen hat. Damals hatte der hervorragende Züricher Anatom Meyer entdeckt, dass in den Knochen eines wohlgeformten und gesunden Menschen gewisse Fäden von besonders festem und stark verkalktem Gewebe vorkommen, welche auf den durch diese Knochen geführten Schnitten die Gestalt schön geschwungener Curven annehmen. Als er seine Entdeckung in einer Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft vortrug, meldete sich der grosse Graphostatiker Kuhlmann zum Wort und wies nach, dass diese Curven ganz genau dieselben sind, welche man erhält, wenn man nach den Regeln der Graphostatik die Beanspruchung der menschlichen Gliedmaassen berechnet und die gefundenen Werthe graphisch darstellt. Man erzählt sich, dass die beiden, nun schon verstorbenen Gelehrten sich vor Rührung über die Coincidenz ihrer auf so verschiedenen Wegen gefundenen Resultate in die Arme gesunken seien. Jedenfalls beweist uns diese kleine Geschichte, dass die höchste von der Natur geschaffene Schönheit auch der höchsten Zweckmässigkeit entspricht, wie es übrigens nach den Gesetzen der Entwickelungslehre nicht anders zu erwarten war. Denn die Natur schafft nicht sich und Anderen zu Gefallen, sondern in ihr erhalten sich bloss diejenigen Formen am besten, welche die zweckmässigsten sind. Aus der Natur aber schöpft die Kunst ihre Anregung, daher wird auch in ihr ganz unbewusst die höchste Vollendung für den Zweck auch die höchste Vollendung im Schönen. Was aber auf den ersten Blick zweckwidrig erscheint, erweckt den Eindruck der Carricatur.

Aus diesem Grunde kann ein Mensch unschön oder gar hässlich sein, ohne zur Carricatur zu werden. Es herrscht in der Gesammtheit seiner Erscheinung nicht das Ebenmaass und die Harmonie, welche den Eindruck der Schönheit hervorbringen, aber jedes einzelne Glied erscheint zu seinem Gebrauche wohlgeeignet. Wenn aber ein Mensch so krumme Beine hat, dass ihm das Gehen schwer wird, oder eine so lange Nase, dass sie ihn am

Gebrauch des Mundes hindert, dann wird er zur Carricatur und reizt uns unwillkürlich zum Lachen.

Wenn das Kind beginnt zu zeichnen, so producirt es ungewollt nichts Anderes als Carricaturen, weil ihm sein noch unentwickeltes Augenmaass nicht gestattet, die Harmonie in der Erscheinung der Dinge, die zur Schau getragene Zweckmässigkeit des Objectes wiederzugeben. Der fertige Zeichner wird zum Carricaturisten, indem er in bekannten Figuren kleine Abweichungen von der idealen Form so übertreibt, dass sie, ohne die Aehnlichkeit aufzuheben, die Harmonie der Zweckmässigkeit vernichten. Ein Staatsmann, der vielleicht magerer ist, als es den Gesetzen der Schönheit entspricht, wird zum spindeldürren Geschöpf entstellt, welches zusammenknicken müsste, wenn es in dieser Form wirklich auf Erden weilte; ein anderer, der zum Embonpoint neigt, wird so unförmlich fett dargestellt, dass er jede Bewegungsfähigkeit verloren haben müsste, wenn er wirklich so gestaltet wäre.

Man hat oft die Frage aufgeworfen, ob Maschinen oder eiserne Brücken oder sonstige Erzeugnisse des menschlichen Gewerbfleisses schön sein können und ob man sie carrikiren könne. Beides ist der Fall. Eine Maschine, welche in ihrer ganzen Gestalt, in allen ihren Abmessungen richtig gebaut und leistungsfähig erscheint, ruft in dem sachverständigen Beschauer den Eindruck der Schönheit hervor, und ebenso wird eine Maschine, der man es auf den ersten Blick ansieht, dass sie nicht ordentlich arbeiten kann, den Eindruck der Carricatur hervorbringen, sie mag nun bloss auf dem Papiere stehen, oder in Wirklichkeit vorhanden sein.

Auch die Natur kann Carricaturen hervorbringen, obgleich ihr Schaffen vollendet folgerichtig ist. Veranlasst durch Störungen, welche wir nicht immer erkennen können, erzeugt sie Missbildungen, welche den Charakter der Unzweckmässigkeit auf der Stirne tragen und daher immer unschön, sehr oft auch lächerlich sind. Aber sie zerstört auch solche Missbildungen immer wieder und lässt sie nicht dauernd werden. Nun aber liegt das Wesen der Carricatur nicht bloss in den Formen dessen, was wir mit diesem Namen bezeichnen, sondern auch in dem Ideengang, den wir mit seiner Erscheinung verbinden. Aus diesem Grunde können uns Naturformen, welche an sich völlig zweckentsprechend sind, mitunter als Carricaturen erscheinen. Der Affe erscheint uns als lächerliche Carricatur, weil er in seiner Gestalt einem für sein Menschthum sehr ungeeigneten Menschen gleicht.

Ich bin kein Kunstkritiker und es ist nicht meine Absicht, einen erschöpfenden Essay über das Wesen der Carricatur zu schreiben. Ich wollte nur in wenigen Worten meine Auffassung des Gegenstandes andeuten, um im Anschluss daran auf eine recht merkwürdige Erscheinung im Kunstleben der Neuzeit hinzuweisen, deren Zustandekommen nicht uninteressant ist.

Seit Jahrtausenden kennen wir die Carricatur, wie ich sie soeben gekennzeichnet habe, ja, man kann sagen, dass gerade so wie beim einzelnen Menschen, auch bei den Völkern die unbewusste Carricatur der Anfang war, aus dem sich die correcte Abbildung der Natur erst entwickelte. Man denke an Karl von den Steinens diesbezügliche Studien bei den Naturvölkern des Amazonasgebietes, man denke an die Bildwerke unserer eigenen Frühgothiker, in denen kindlich-fromme Schönheit nicht selten mit allen Merkmalen der Carricatur gepaart ist.

Aber durch so viele Jahrtausende wir auch die Geschichte der Carricatur zurückverfolgen mögen, immer haben wir es zu thun mit der Carricatur der Form. Erst der Neuzeit war es vorbehalten, ein neues Genre der Carricatur zu schaffen — die Carricatur der Lichtvertheilung und der Farbe.

Ich bin stark geneigt zu glauben, dass die Künstler, welche dieses neue Genre geschaffen haben, ebenso unbewusst dazu gekommen sind, wie die Amazonasindianer, denen Karl von den Steinen zuerst den Gebrauch von Papier und Bleistift lehrte. Sie wollten etwas Neues schaffen und schufen, indem sie sich des rechten Maasshaltens nicht bewusst waren, etwas Widersinniges und damit etwas für den feinfühligen Menschen Lächerliches.

In Kunstkreisen heisst diese neue Form der Carricatur „Placatstil“ und ist gegenwärtig sehr in der Mode. Der Name ist nicht schlecht gewählt, denn in der That eignet sich dieses herausfordernde und das gesunde Gefühl zum Widerspruch reizende Genre zu keiner Verwendung besser, als für die Zwecke der Reclame, die ja eben den Menschen aus seinem Gleichmuth aufrütteln will. Dass es sich aber dabei wirklich nur um eine neue Form der Carricatur und nicht etwa um eine veränderte Art der Naturbeobachtung oder Naturdarstellung handelt, das werde ich versuchen, an einigen Beispielen zu beweisen.

In der ganzen photographischen Litteratur der letzten Jahre spukt ein Bild, welches als ein typisches Beispiel für die Carricatur der Vertheilung von Licht und Schatten gelten kann. Ein Mensch von blödem Gesichtsausdruck, welcher gerade im Begriffe steht, den Deckel von dem Objective seiner Camera zu lüften, ist so dargestellt, dass sich auf seiner Gestalt der schwärzeste Schlagschatten und das allergrellste Licht ganz unvermittelt berühren. Wir wissen, dass das in der Natur niemals vorkommt und dass es gerade das zarte Spiel von Licht und Schatten ist, welches die Welt schön erscheinen lässt. Weil nun diese Naturschönheit auf dem erwähnten Bilde geflissentlich entstellt und unwahr gemacht ist, wirkt dieses Bild auf Denjenigen, welcher gewohnt ist, die Natur zu beobachten, als Carricatur. Ganz dasselbe gilt von einem Reclamebilde der Tropongesellschaft, auf welchem ein eine Fackel tragender musculöser Mensch ganz ungerechtfertigtermaassen in den Schattenpartien seiner Gliedmaassen mit Tinte begossen worden ist.

Von dieser Carricatur in Licht und Schatten ist nur ein Schritt bis zur Carricatur der Farbe. Ein Beispiel dieses Genres ist der vielbesprochene „Grüne Junge“, das Reclamebild der Dresdener Kunstausstellung dieses Sommers (welche, nebenbei gesagt, als Ausstellung ganz ausserordentlich gelungen ist). Dass der „Grüne Junge“, wenn er in Wirklichkeit so aussähe, wie er auf dem Placat erscheint, schwer krank wäre und schleunigst ins Bett gelegt werden müsste, anstatt sich durch das Heranrufen von Ausstellungsbesuchern noch weiter zu verderben, liegt auf der Hand. Aber das ist es ja eben — Derjenige, der das Placat sieht, soll sich sagen: „Solche quittengelbe Jungen mit giftgrünem Hintergrunde giebt es gar nicht — ich will doch einmal hingehen und sehen, ob die Maler, die da in der Ausstellung vertreten sind, die Stirn haben, auch in ihren Gemälden der traditionellen Wahrheit so heftig ins Gesicht zu schlagen?“ Wenn der Beschauer sich das sagt, so hat das Placat als Placat seinen Zweck erfüllt. Aber als Kunstwerk ist es, trotz der correcten Zeichnung des grünen Jungen, eine Carricatur, weil es in seiner Farbengebung widersinnig ist.

Man glaube nun ja nicht, dass ich den Bussprediger spielen und aus dem Auftreten solcher neuen Formen der Carricatur ableiten wolle, dass unsere Kunst in der Entartung begriffen sei. Im Gegentheil, es ist die frischtreibende Kunst, an deren Baume sich am leichtesten solche wuchernde Triebe einstellen werden, die vielleicht

gelegentlich beschnitten werden müssen, aber doch immer kräftiges Leben verrathen. Für Edelreiser wird man derartige Erscheinungen nicht halten dürfen, aber wie die Carricatur der Form sich durch Jahrtausende als lebensfähig erwiesen hat, so wird man auch der neu erworbenen Kunstgattung der Carricatur der Lichtvertheilung und der Farbe einen ziemlich dauernden Bestand voraussagen können.

Witt. [7849]

* * *

Eine spanische Karstlandschaft. Karstlandschaften, zerklüftete Kalkgebirgsgegenden mit trichterförmigen Bodeneinbrüchen, brunnenartigen Schluchten, unterirdischen Wasserläufen, stark aus dem Gesteine hervorbrechenden und wieder in Gesteinen verschwindenden Bächen und Flüssen sind an der dalmatischen Küste, in Griechenland, im Jura, in den Cevennen und an anderen Orten bekannt. Ihnen schliesst sich als ausgesprochene Karstlandschaft das vom Abbé N. Font y Sagué in den letzten Jahren erforschte Kreidemassiv von Garraf, westlich der Mündung des Llobregat zwischen Barcelona und Villanueva y Geltrú, an. In grosser Zahl trifft man in diesem Gebiete natürliche, brunnenartige Vertiefungen, die dort „Avenchs" genannt werden; in sie stürzen die Regenmassen hinab, um sich in unterirdischen Reservoirs, in Seen und Flussläufen, anzusammeln und dann die starken Quellen am Fusse des Kreidemassivs, besonders die Quelle von Armena und die Falconera-Quelle, zu speisen. Theils durch Besuchen der unterirdischen Klüfte, theils durch Färbung des Wassers mit Fluorescein gelang es Font y Sagué, wie er in den „Jahrbüchern des Catalonischen Wandervereins" in Barcelona mittheilt, den Verlauf einer Anzahl dieser unterirdischen Wasseradern festzustellen. Die Quelle von Armena, die unweit Vallirana an der Nordostecke des Kreidemassivs dem Boden entquillt, wird von den Avenchs des 2 km langen und 1 km breiten Plateaus von Ardenya gespeist, das sich 470 m über dem Meere und 350 m über der Quelle ausdehnt. Die meisten der brunnenartigen Vertiefungen des Plateaus sind nur etwa 20 m tief, der grandiose Avench von Causadurni liess sich jedoch 80 m tief verfolgen. Ein starker, auf das Plateau von Ardenya fallender Regen wird nach Verlauf einiger Stunden an der Quelle von Armena durch ein Anschwellen der Wassermasse sichtbar. Diese Quelle, der wahrscheinlich auch die Sickerwasser einiger anderer kleinen Plateaus aus der Nachbarschaft zugehen, ist die dritte Stelle, an der dieser unterirdische Wasserlauf an die Oberfläche gelangt, nachdem er schon vorher zweimal hervorgebrochen ist, um aber nach kurzem oberirdischen Dahinfliessen wieder im Erdboden zu verschwinden. Der grössere Theil des aus der Quelle von Armena hervorsprudelnden Wassers verläuft sich wiederum in den Spalten des Kalkgesteins, um eine vierte Quelle zu speisen, deren Lage noch nicht festgestellt ist. Von den brunnenartigen Vertiefungen, die auf dem Massiv von Garraf den Wassern den unterirdischen Lauf zur Falconera-Quelle öffnen, bietet die Mehrzahl bei einer Tiefe von etwa 30 m nichts von Interesse. Eine Ausnahme machen der Avench vom Bruch, der sich mit einem Eingangsdurchmesser von 2 m auf dem 595 m hohen Morella-Berge in den Boden senkt, und der an seiner Mündung 5 m weite Avench von la Ferla bei Olseta de Bonesvalles. Der senkrecht in den Boden führende Schlund des Avench vom Bruch erweitert sich in der Tiefe von 90 m zu einer weiten, 18 m breiten Halle. Der mit Trümmergesteinen bedeckte Boden dieser Halle senkt sich schräg noch rasch um weitere 30 m und geht dann in einen zweiten senkrechten, etwa 40 m tiefen Schacht über. Weiter konnte Font y Sagué nicht eindringen, da seine Strickleitern nicht weiter reichten. Von der letzten Sprosse der Strickleiter sah er etwa 4 m unter sich bei Magnesiumlicht eine ruhige Wasserfläche, von der ihm, „wie eine Erscheinung aus einer unbekannten Welt", sein Spiegelbild entgegenstrahlte. Nicht minder grossartig ist das Innere des Avench von la Fera. Hier geht der senkrechte Eingangsschlund 110 m in die Tiefe. So hoch ist bei Regengüssen auch der Wasserfall im Innern des Massivs. An den senkrechten Schlund schliesst sich eine Halle mit geneigtem Boden, der noch 28 m tiefer führt und am Rande eines zweiten senkrechten über 40 m tiefen Schachtes endet. Auch hier mussten die Forschungen wegen der nicht weiter reichenden Strickleitern eingestellt werden. Die Untersuchungen über eine intermittirende Quelle bei Martorell, nordöstlich von Barcelona, und über die Herkunft des Wassers der Quelle von el Banco, ebenfalls im Nordosten von Barcelona, sind noch nicht abgeschlossen. Font y Sagué gedenkt die Erforschung der catalonischen Karstlandschaft fortzusetzen.

Th. H. [7708]

* * *

Das erweiterte Sonnenspectrum, mit dessen Untersuchung sich Professor Langley seit 20 Jahren beschäftigt hat, bildete den Gegenstand eines Vortrages dieses Physikers in der „National Academy of Sciences" in Washington, aus welchem wir das Folgende entnehmen. Langley hatte schon 1881 vermuthet und festgestellt, dass die Ungleichheit der Wärmestrahlung im infrarothen Spectrum auf Unterbrechungen beruht, die den dunklen Fraunhoferschen Linien im Farbenspectrum entsprechen würden. Eine genauere Untersuchung dieser Unterbrechungen wurde aber erst möglich, nachdem Langley seinen elektrischen Strahlungsmesser, das Bolometer, (1882) erfunden hatte, welches noch Temperaturveränderungen von Tausendstelgraden zu messen gestattet. Als er im Jahre 1882 in einer Höhe von 3600 m nahe dem Gipfel des Mount Whitney in der Sierra Nevada arbeitete, um das infrarothe Spectrum mit dem neuerfundenen Instrumente zu untersuchen und die unsichtbare Wärmestrahlung Punkt für Punkt an seiner Scala ablas, kam er schliesslich an eine Grenze, wo die Strahlung ganz aufzuhören schien und wo er das Ende des Wärmespectrums erreicht zu haben schien. Aber glücklicherweise folgte er einer augenblicklichen Idee, über diese Grenze hinauszumessen, und sah, nicht ohne Ueberraschung, die Wärmecurve wieder steigen, nachdem sie schon auf Null gegangen war. Es ergab sich eine Ausdehnung des Spectrums nach dieser Seite, von der man bis dahin keine Ahnung gehabt hatte, und die auch ohne sein Instrument nicht zu entdecken gewesen wäre.

Nach einer nunmehr fast 15 Jahre währenden Arbeit, von der er Nichts in die Oeffentlichkeit gelangen liess, hatte Langley festgestellt, dass sein neues unsichtbares Spectrum fast 20 mal so lang ist als das bekannte Wärmespectrum, und dass das Bolometer, welches gleichsam ein Auge für dieses dunkle Spectrum darstellt, darin ebenfalls zahlreiche „dunkle" Linien, d. h. plötzliche Unterbrechungen der Wärmestrahlung, Linien relativer Kälte nachweist. Da das Bolometer erlaubt, jeden kleinsten Theil des Spectrums bis auf ein hundertstel Zoll für sich zu untersuchen, konnte er über 700 solcher Kältelinien feststellen, mehr also, als von Bunsen und Kirchhoff dunkle Linien in dem hellen Theile des Spectrums festgelegt worden waren.

Langley glaubt, dass diese Beobachtungen in Zukunft vielleicht eine praktische Bedeutung gewinnen könnten für

die Vorhersagung des Wetters auf Jahre und Jahrzehnte hinaus. Er fand nämlich, dass die Zahl und Lage der Kältelinien mit den Jahren und Jahreszeiten wechselt, und er ist nach seinen vergleichenden Beobachtungen geneigt, diesen wechselnden Unterbrechungen der Sonnenstrahlung einen bestimmenden Einfluss auf Lufttemperatur und Wachsthum, also auf die Ernten zuzuschreiben. Doch begnügte er sich in dieser Richtung mit Andeutungen, die auf die Erkenntniss einer Strahlungsperiode hinauslaufen, welche eine Vorhersagung gestatten würde. E. Kr. [7731]

* * *

Künstlich gefärbte Blutorangen. Seit Jahren ist in der Tagespresse und der Fachpresse des Colonialwaaren- und Delikatessenhandels von künstlich gefärbten Blutorangen gesprochen worden, ohne dass Näheres und Genaueres darüber bekannt geworden wäre. Wenn nun Pum und Micko (vergl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 367) experimentell die künstliche Färbung von Orangen versucht haben mit dem Resultat, dass „bei allen Injectionen niemals eine gleichmässig die ganze Orange durchziehende Blutfärbung erzielt wurde" und demzufolge die Behauptung aufstellen, „dass die künstliche Färbung der Blutorangen vor der Hand nicht möglich sei," so ist das ein Trugschluss, zu dem das Experiment auch gar nicht berechtigt. Thatsächlich kommen massenhaft billige, künstlich hergestellte Blutapfelsinen im Handel vor, die eben gerade an der ganz ungleichmässigen Vertheilung des Farbstoffes im Fruchtfleisch mit aller Bestimmtheit als künstlich gefärbte Früchte zu erkennen sind. An einzelnen Stellen sitzt der Farbstoff in dicken, tiefdunklen Massen, die selbst nach aussen durchscheinen, während diese Farbstoffkerne, wie man sie nennen könnte, allmählich heller werden bis zu den Bezirken der benachbarten Farbstoffkerne, d. h. der weiteren Injectionsstellen. Gar nicht selten finden sich sogar noch ganz hellgelbe Stellen, so dass die Früchte einen ziemlich unappetitlichen Eindruck machen. Es handelt sich hier also lediglich um ein ziemlich plumpes Machwerk, das eigentlich Jedermann als solches erkennen kann. Dass es möglich wäre, durch Injection den echten Blutapfelsinen täuschend ähnliche Früchte künstlich herzustellen, ist allerdings zu bezweifeln.

Im Strassenhandel in Hamburg und Umgegend kommen vielfach solche angebliche Blutapfelsinen vor, ohne dass es möglich war, deren Provenienz oder die Thatsache festzustellen, ob die Fälschung hier oder am Ursprungsorte vorgenommen wird, doch erscheint letzteres jedenfalls wahrscheinlicher. Pum und Micko haben durch ihre Versuche sonach keineswegs bewiesen, dass es unmöglich sei, künstliche Blutapfelsinen herzustellen, vielmehr haben sie experimentell den Beweis geliefert, dass die im Handel vorkommenden gefälschten Blutorangen ohne jeden Zweifel durch die ganz ungleichmässige Vertheilung des Farbstoffes im Fruchtfleisch zu erkennen sind. Schiller-Tietz. [7774]

* * *

Farblose Kieselalgen. Die Kieselalgen oder Diatomaceen, jene wunderbar zierlich gepanzerten Lieblinge der Mikroskopiker, sind bekanntlich im allgemeinen mit einem oder mehreren braunen Farbstoffträgern ausgestattet, die je nach den Arten Platten von verschiedener Gestalt oder Körner darstellen. Der braune Farbstoff heisst Diatomin; neben ihm ist auch Chlorophyll vorhanden. Eine höchst merkwürdige Abweichung von dieser Regel hat uns W. Benecke kennen gelehrt. Schon vor etwa 50 Jahren hatte Cohn die Entdeckung gemacht, dass farblose Diatomeen vorkommen. Benecke konnte neuerdings feststellen, dass an gewissen Stellen des Kieler Hafens, wo reichliche organische Zersetzungsproducte das Wasser erfüllen, zwei farblose Diatomeen namens *Nitzschia leucosigma* und *N. putrida* sich finden. Da diesen Organismen der zum Assimiliren nöthige Farbstoff fehlt, so müssen sie von den Zersetzungsstoffen ihrer Umgebung leben, d. h. sie sind echte Saprophyten (Fäulnissbewohner). Der Gedanke, es handle sich nur um ein pathologisches Vorkommniss, ist schon deshalb auszuschliessen, weil die genannten Formen ganz regelmässig farblos vorkommen. Ausserdem aber wurde ihre saprophytische Lebensweise auch durch geeignete Cultur erhärtet. Sowohl im Dunklen, wie auch in Culturen, die reich an organischen Stoffen waren, entwickelten sich die farblosen Diatomeen in erstaunlichem Maasse, während die braunen, deren Assimilationsthätigkeit sich namentlich in den Dunkelculturen nicht geltend machen konnte, zurückgedrängt wurden. Uebrigens nehmen neben den durch Assimilation gewonnenen Stoffen nach Miquel sämmtliche Diatomeen eiweissartige Stickstoffverbindungen von aussen auf; sie beziehen also ihre Nahrung aus zwei verschiedenen Quellen. Die genannten beiden farblosen Formen gehen nur einen Schritt weiter; sie verzichten auf die Assimilation, da ihnen ihre an Speise verschiedenster Art reiche Umgebung alles, was sie begehren, bietet. Ein interessantes Seitenstück zu diesen Entdeckungen Beneckes bilden die Untersuchungen, die Zumstein an einigen mit Farbstoff versehenen Geisselinfusorien angestellt hat. Durch geeignete Zuchtverfahren gelang es dem letzteren Forscher, aus gefärbten Formen farblose zu züchten, die dann unter Verlust der Fähigkeit, zu assimiliren, allein auf saprophytische Lebensweise angewiesen waren. Ueberhaupt finden sich bei den Geisselinfusorien oft in einer und derselben Gattung gefärbte und farblose Formen. So giebt es z. B. von der allbekannten *Euglena viridis*, die auf Teichen hin und wieder dicke, grüne Ueberzüge bildet, eine farblose Varietät *(Forma hyalina)*, die an organischen Stoffen angereichertes Sumpfwasser liebt.

Dr. W. Sch. [7764]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hettler, Hermann. *Post-Hand-Buch für die Geschäftswelt für den gesamten Inland- und Ausland-Verkehr.* Ausgabe für das Reichspostgebiet. XI. Jahrgang 1901. Mit einer Taxquadrat- und Zonenkarte von Deutschland und Oesterreich-Ungarn. 4°. (132 S.) Stuttgart, Greiner und Pfeiffer. Preis geh. 3 M., geb. 4 M.

Jenisch, P., Ingenieur. *Haustelegraphie.* Eine gemeinverständliche Anleitung zum Bau von elektrischen Haus-Telegraphen-, Telephon-, Blitzableiter- und Sprachrohr-Anlagen. Mit 315 Abbildungen im Text. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8°. (IX, 236 S.) Berlin, Max Rockenstein. Preis geh. 4 M., geb. 4,50 M.

Buchner, Georg. *Die Metallfärbung und deren Ausführung* mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Metallfärbung. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8°. (XII, 255 u. X S.) Berlin, M. Krayn. Preis 6 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 617. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 45. 1901.

Die Trockenlegung des Kopaïs-Sees.

Von Theodor Hundhausen.

Mit einer Karte.

Durch die Trockenlegung des Kopaïs-Sees ist die grösste Binnenwasserfläche Griechenlands verschwunden, und mit ihr ein See, der in der Sage und Geschichte des Landes eine grosse Rolle gespielt hat und die Geographen oft beschäftigte.

Der Kopaïs-See lag in dem centralen, weiten und rings geschlossenen Kesselthale der Böotischen Gebirgslandschaft rund 100 m über dem Meere. Die aus Sandsteinen und Kalken der Kreideformation aufgebauten Bergrücken überragten seinen Spiegel um 500—900 m und fielen am Nord- und Ostrande ziemlich steil zu ihm nieder, während ihn im Süden und Westen eine flache, sanft ansteigende Ebene umgab, die er alljährlich weithin unter Wasser setzte, und durch die ihm der Melas, Kephissos, die Herkyna, der Phalaros, Permessos und eine Reihe Wildbäche zuströmten. Da der Kopaïs-See, sowenig wie die beiden kleinen, zwischen ihm und dem Kanale von Atalánti befindlichen tiefer liegenden Seen Likeri und Paralimni, einen offenen Ausfluss nach dem Meere hatte, so war er rücksichtlich seiner Wasserentleerung, abgesehen von der starken Wasserverdunstung während des Sommers, auf die unterirdischen Abflüsse, die „Katabothren“, angewiesen. Es sind dieses Klüfte im dortigen Karstgebirge, in die das Wasser versinkt, um in unterirdischen Gängen unter dem Gebirge hinwegzufliessen und an der Küste als Quellen und Bäche wieder hervorzubrechen. Man kennt 24 solcher Katabothren am See, von denen drei am Nordufer, sechs, und darunter die grössten, am Nordostzipfel des Sees, der Bucht von Topolias, und die übrigen am Ostrande nördlich und südlich vor dessen tiefer Einbuchtung, der Bucht von Karditsa, liegen. In Folge dieser eigenartigen topographischen Verhältnisse schwankten Wasserstand und Ausdehnung in jedem Jahre sehr. Während des Winters und im Frühjahre, das die Schmelzwasser vom Helikon brachte, stieg das Wasser; der See überschwemmte weite Theile der Ebene und gewann im März oder April seinen grössten Umfang bei einer mittleren Wassertiefe von 2,5—3 m. Begünstigt durch die Verdunstung, sank dann das Wasser während des Sommers, so dass der See im October am kleinsten und flachsten war. Die vom Wasser verlassenen, feuchten, sumpfigen Flächen bedeckten sich zwar mit einem üppigen Pflanzenwuchs, wurden aber auch ein Fieberherd, dessen Schäden das Land Jahr aus, Jahr ein meilenweit im Umkreise heimsuchten.

Bereits in ferner Urzeit war der erfolgreiche Versuch gemacht worden, diesen Fieberherd

trocken zu legen und in fruchtbares Ackerland zu verwandeln. Die modernen Arbeiten in dieser Richtung haben die Reste jener alten, einfachen und dabei praktischen Bauten wieder aufgedeckt, die zur Blüthezeit des minyschen Orchomenos entstanden sind. Das Seevolk der Minyer, dem auch die Culturen von Tyrins und Mykenai angehören, ist offenbar durch die Erfahrung, dass der Kopaïs-See sich alljährlich zum grössten Theile während des Sommers in eine zwar sumpfige, doch fruchtbare Ebene verwandelte, auf den Gedanken gekommen, die vom Gebirge herab fliessenden Gewässer durch Dämme aufzufangen und in Kanälen den unterirdischen Abflussstellen zuzuführen. Sie folgten dabei wahrscheinlich einfach den drei Hauptrinnsalen, die sich in der trockenen Jahreszeit durch das sumpfreiche Gelände hinzogen und bauten diese Rinnsale durch Deiche zu Kanälen aus. Die Dämme besassen, wie sich noch erkennen lässt, eine untere Breite von 40—50 m, waren aussen flach geböscht und innen auf der Wasserseite mit Polygon-Mauerwerk bedeckt. Der nördliche Kanal, dessen eine Deichseite durch den natürlichen Hang des Nordufers gebildet wurde, fing durch fächerförmige Bauten die Gewässer des Kephissos und Melas auf und führte sie nach der grössten Katabothre in der Bucht von Topolias. Der Mittelkanal, der, wie Einige anzunehmen geneigt sind, auch Berieselungszwecken gedient hat, nahm die Herkyna und sonstige Bäche und Quellen des südwestlichen Seeufers auf und ging mitten durch das Seebecken. Der Südkanal endlich empfing die Zuflüsse des Südufers, zog sich um den Süd- und Ostrand des Sees hin, vereinigte sich mit dem Mittelkanale und führte ebenfalls in die Bucht von Topolias. Durch Erweiterung der Katabothren-Eingänge bestrebte man sich, den Abfluss der zugeführten Gewässer zu erleichtern. Die breiten Dämme und Deiche entwickelten sich, wie es auch sonst bei derartigen Bauten zu geschehen pflegt, zu festen und bequemen Verkehrswegen. Der Wohlstand des minyschen Orchomenos gründete sich zum grossen Theile auf dem Bestande der durch die Wasserbauten gesicherten fruchtbaren Ländereien am Boden des ehemaligen Kopaïs-Sees. Es war deshalb natürlich, dass die Minyer die Deiche und Dämme und auch die Austrittsstellen des Wassers aus den unterirdischen Spalten durch Befestigungen und Burgen gegen feindliche Angriffe zu schützen suchten.

Es scheint, dass der Untergang des minyschen Orchomenos mit einer Verstopfung der unterirdischen Abflüsse zusammenhing, wenigstens weiss die Sage zu erzählen, dass die Thebaner über die Minyer von Orchomenos siegten, als Herakles die Katabothren verstopfte, so dass eine gewaltige Ueberschwemmung entstand. Wahrscheinlich ist das gelegentliche Verstopfen der unterirdischen Abflüsse auf Zusammenbrüche der Abflussklüfte in Folge von Erdbeben zurückzuführen. Auch Strabo berichtet, dass manche Katabothren durch Erdbeben verstopft worden seien, und dass dann das Steigen des Kopaïs-Sees Ortschaften am Ufer vernichtet habe. Sicher ist es, dass die grossen Deichbauten der Minyer verfielen, und dass damit das ausgedehnte Gebiet von neuem auf rund drei Jahrtausende der Versumpfung anheimfiel. Die Bewohner Böotiens, die in der sagenumwobenen griechischen Urzeit mit im Vordergrunde der griechischen Culturwelt standen, traten von da ab in den Hintergrund, um uns noch einmal während des böotischen Krieges, als Sparta unfern des Kopaïs-Sees um seine führende Stellung ringen musste, für kurze Zeit in hellerem Lichte zu erscheinen. Die übrigen Hellenen hatten von den Böotern keine hohe Meinung, sondern bezeichneten sie als geistig träge und schwerfällig im Denken und Begreifen und führten dies auf das feuchte Klima im Gebiete des Kopaïs-Sumpfes zurück. Ohne Zweifel war schon damals Böotien stark vom Sumpffieber heimgesucht und das geistige Niveau eines grossen Theiles der Bewohner durch eine chronische Malariakachexie stark herabgesetzt.

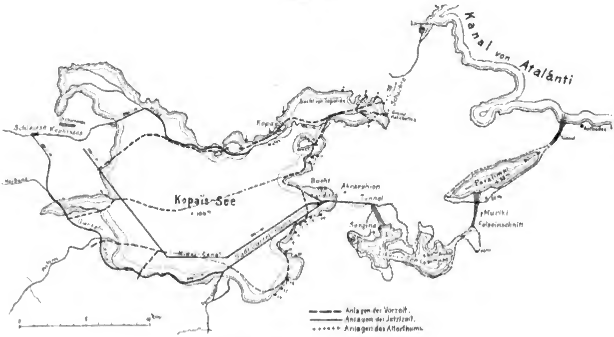
Mit grossen Zwischenräumen wurden während des Alterthumes zwar die Entwässerungsarbeiten wieder aufgenommen, ohne indessen zu einem Abschlusse gebracht zu werden. Zur Zeit Alexanders des Grossen war, wie Strabo weiss, wieder eine Verstopfung der Katabothren eingetreten. Der chalkidische Bergwerkstechniker Krates erhielt den Auftrag, die Abflusshindernisse zu beseitigen. Er hatte mit seinen Arbeiten auch einen gewissen Erfolg, denn er konnte an Alexander den Grossen berichten, dass bereits viele Ländereien wieder trocken lagen. Allein die Arbeiten wurden eingestellt, als unter den Böotern wieder ein Zwist ausbrach. Zu den Entwässerungsarbeiten Krates gehören aller Wahrscheinlichkeit nach die beiden unvollendeten Tunnel, von denen der eine die Seewasser unter der Ebene von Akraiphion hinweg in den Likeri-See, den damaligen Hylika-See, leiten sollte, während der andere den Wassern einen Abfluss aus der Bucht von Topolias unter dem Hohenrücken von Kephaleri hinweg nach Kephaleri bei Ober-Larymna schaffen sollte, von wo die aus den natürlichen Klüften hervorquellenden Wasser als kleiner Fluss dem Meere zufliessen. Die Richtung beider Tunnel wird durch eine Reihe von kleinen Schächten bezeichnet, die man senkrecht abgeteuft hatte, um von ihnen aus jeden der beiden Tunnel zu gleicher Zeit von verschiedenen Punkten aus in Angriff nehmen zu können.

Aus der Trockenlegung des Sumpfes wurde, wie gesagt, nichts, und in dem Kampfe Sullas

gegen die Truppen Mithradates des Grossen unter Archelaus und Taxiles bei Orchomenos am Kopaïs-See blieben die asiatischen Reiter zum Theile im Sumpfe stecken. Noch einmal wurden Versuche gemacht, die Calamität des Landes zu beseitigen. Diesmal gedachte man den Seewassern in der Richtung der verlassenen Tunnelbauten durch kanalartige Landeinschnitte einen Ausweg nach dem Meere zu öffnen. Allein über Anfänge ist man auch damals nicht hinausgekommen. Wann man die Durchstechungsversuche an den Buchten von Topolias und Karditsa unternommen hat, ist noch nicht sicher entschieden. Wahrscheinlich fielen diese Arbeiten in die römische Kaiserzeit etwa von Nero bis Hadrian.

sich mit einem Actiencapitale von 12 Millionen Mark eine französische Gesellschaft, die von der griechischen Regierung die Concession zur Trockenlegung des Kopaïs-Sees erhielt. Von dem neu gewonnenen Ackerland sollten 8000 ha in den Besitz der Gesellschaft übergehen, während 16 000 ha ihr pachtweise auf 99 Jahre überlassen bleiben sollten. Rund 1200 ha reservirte sich die Regierung, um damit eine Reihe von am See bestehenden Gerechtsamen zu entschädigen. Die Arbeiten begannen 1883 und wurden lebhaft betrieben; doch war die Gesellschaft nicht capitalkräftig genug und sie trat deshalb 1899 das Unternehmen an die mit britischem Capital gegründete starke „Gesellschaft für Austrocknung und Aus-

Abb. 582.



Entwässerungsanlagen am Kopaïs-See.

In den Bestrebungen, das Kopaïs-Thal trocken zu legen, trat nun ein 1700 jähriger Stillstand ein. Während dieser Pause schrumpfte der Seeumfang zeitweilig, z. B. im 12. und 13. Jahrhundert, in Folge natürlicher Vorgänge, wie Oeffnung neuer Abflussspalten, aussergewöhnlich zusammen, um aber später sein ehemaliges Versumpfungsgebiet wieder zu occupiren.

Die ersten modernen Pläne zur Trockenlegung des Kopaïs-Sees gingen von Deutschen aus, die mit dem Könige Otto ins Land gekommen waren, doch hatten weder die Entwürfe von Fiedler 1836 noch die von Rusegger 1839 praktische Folgen. Auch die Arbeiten des französischen Bergingenieurs Sauvage 1846 blieben mehr als dreissig Jahre unberücksichtigt. 1879 nahm der Ingenieur Moule die Vorarbeiten wieder auf, und ein Jahr später bildete

nützung des Kopaïs-Sees" ab, die das Werk zu Ende führte.

Die Baupläne wurden verschiedentlich, zum Theil auch während der Arbeitszeit, geändert. Ausgeführt sind drei grosse Entwässerungsanlagen: der Melas wurde am Nordrande in seinem kanalisirten Bette direct zur grossen Katabothre in der Bucht von Topolias geführt. Sämmtliche übrigen Zuflüsse wurden durch einen den West- und Südrand umspannenden Gürtelkanal abgefangen und in die Bucht von Karditsa geleitet, wo die Wasser den See durch einen künstlichen Erdeinschnitt und einen sich daranschliessenden Tunnel nach dem Likeri-See zu verlassen. Das eigentliche Seebecken wurde durch einen, in seinem Tiefsten angelegten Kanal entwässert, der die Wasser ebenfalls in die Bucht von Karditsa bringt und sich dort mit dem Gürtelkanal ver-

einigt. Den Melas brauchte man nur auf einem Theile seines mittleren Laufes einzudeichen, da sein übriger Lauf, der nur regulirt wurde, hinreichend tief in das Gelände eingeschnitten ist. Der mittlere Entwässerungskanal ist 24 km lang. Der rund 32 km lange Gürtelkanal beginnt 7 km oberhalb der ehemaligen Kephissos-Mündung in den Kopaïs-See und nimmt den Kephissos durch eine Schleuse auf. Für Nothfälle ist ein Verbindungskanal zwischen Kephissos und Melas gebaut, durch den entweder die Wasser des Melas in den Kephissos und den Gürtelkanal oder die Wasser des Kephissos in den Melas gelassen werden können. Sämmtliche vom Gürtelkanale aufgenommenen Zuflüsse sind oberhalb des Kanals regulirt und eingedeicht. Das 2 m tiefe Kanalbett ist in den natürlichen Boden eingeschnitten und zu beiden Seiten von 1,6—1,9 m hohen und 9—22 m sohlenbreiten Dämmen flankirt. Der Abstand zwischen den beiden Dämmen schwankt zwischen 52 und 69 m. Der Kanal fällt nach der Bucht von Karditsa, wo seine Sohle nahezu 4 m unter dem Niveau der Ebene liegt.

Die Wasser verlassen die Bucht durch einen 2760 m langen künstlichen Erdeinschnitt, treten in einen 860 m langen, 7,5 m hohen und 5 bis 6 m breiten Tunnel über und verlassen diesen, um in einem zweiten kurzen offenen Einschnitte zum Likeri-See hinabzustürzen. Da der Likeri-See ebenfalls in einem geschlossenen Kesselthale liegt, und da die kleine Hochebene von Muriki, die ihn vom Paralimni-See trennt, erst 78 m über dem Meere einen offenen Einschnitt trägt, so steigt der Spiegel des Likeri-Sees, der früher 40 m über dem Meere lag, bis zur Höhe von rund 80 m. Die den Likeri-See ehemals umgebende Ebene von Sengina ist im Wasser verschwunden, aus dem inmitten der neuen Seefläche eine höher gelegene Felspartie als eine Insel hervorragt. Auch das Niveau des Paralimni-Sees hebt sich von 45 auf 55 m über dem Meere. Bei der letztgenannten Höhe verlassen die Wasser den See durch einen offenen und von einem 860 m langen Tunnel in zwei Theile getrennten Einschnitt, um schliesslich auf einem 800 m langen Bachwege mit 50 m Gefälle das Meer zu erreichen. Eine wirthschaftliche Ausbeutung der abfliessenden Wassermassen, deren Quantum jährlich auf 40—50 Millionen Cubikmeter geschätzt wird, ist für später ins Auge gefasst.

Von dem entwässerten Sumpfboden werden bereits an 4000 ha cultivirt. Nach der Berechnung wird der gesammte, durch die Entwässerung gewonnene Ackerboden einen Jahresgewinn von 4 Millionen Mark abwerfen, vorausgesetzt, dass das ganze Areal unter den Pflug kommt. Um eine vollständige Cultivirung der verpachteten Aecker zu erzielen, hat die Gesellschaft in ihren Pachtcontracten mit den Landwirthen die Bedingung aufgenommen, dass eine Conventionalstrafe vom Pächter für den Fall zu zahlen ist, dass er einen Theil seiner Felder unbestellt lässt. [7824]

Mimicry der Raubthiere.

Von Professor Karl Sajó.

In meiner Mittheilung über *Dictyophara pannonica**) habe ich über die Mimicry der verfolgten Thiere gesprochen und darauf hingewiesen, dass die Schutzformen und Schutzfärbungen meistens nicht mehr ausrichten können, als dass sie das Aussterben der betreffenden Arten verhindern oder wenigstens verzögern. In der That sind sehr überraschend mimetische Formen in vielen Fällen recht selten und in spärlicher Individuenzahl zu finden. Hieraus ist zu folgern, dass mehr oder minder entwickelte Mimesis unter ungünstigen Verhältnissen entstanden ist, in Zeiten, als die durch mimetische Form oder Farbe minder geschützten Individuen zu Grunde gingen und nur die besser geschützten Formen die schlechten Zeiten überlebten.

Ich erhielt später einen Brief, in welchem mir die Frage vorgelegt wurde, wie es denn mit der Mimicry der Thiere steht, die von Raub und Mord leben? Es giebt nämlich auch Mimicry-Formen unter den Raubthieren, die doch nicht viel von der Verfolgung anderer Thiere zu befürchten haben, z. B. die Wildkatze, der Löwe u. s. w.

Ich glaube, man kann auch die Raubthiermimeten nicht anders, als durch natürliche Zuchtwahl, also in Folge des Aussterbens der auffallender gefärbten Individuen entstanden erklären. Es sei hier gleich bemerkt, dass es den Raubthieren nicht in allen Fällen vergönnt ist, sich ihres Lebens unbehelligt zu erfreuen. Namentlich die kleineren haben arge Verfolger in den grösseren. Aber auch solche Arten, die wenig von ihren Feinden bedrängt werden, haben oft guten Grund, eine ihrer Umgebung ähnliche Farbe zu haben. Denn es geht eben auch in der freien Natur ähnlich zu, wie in der menschlichen Haushaltung: dort wie hier ist die Fleischkost bedeutend rarer als die Pflanzenspeisen. Und gebratene Tauben fliegen auch im Haushalt der Natur den Fleischessern nicht in den Mund, sondern müssen erjagt, manchmal sogar sehr mühsam erjagt werden. Wäre die Beute immer leicht zu haben, so wären die zur Jagd nöthigen Eigenschaften, wie z. B. das scharfe Gesicht, der Geruchssinn, die Krallen, die Behendigkeit u. s. w. niemals zu jener Vollkommenheit gelangt, die wir mit Recht bewundern.

Hungersnoth ist im Thierreiche eben so häufig,

*) *Prometheus* X. Jahrgang, Seite 564.

wie sie namentlich in früheren Jahrhunderten unter den Menschen häufig war. Und vielleicht haben die Raubthiere noch mehr Hunger auszustehen, als die Vegetarianer. Auffallende diesbezügliche Belege liefern uns die Wölfe, die zu Zeiten der Hungersnoth in die menschlichen Dörfer, also in den sicheren Tod hineinrennen. Im Laufe vieler Jahrtausende haben die fleischfressenden Thiere sich selbst das Leben sauer gemacht, indem sie die achtloseren, leichtsinnigeren und minder durchtriebenen Individuen der von ihnen verfolgten Arten vernichteten und nur die wachsamsten und behendesten gezwungenerweise am Leben liessen. So züchteten sie sich selbst nach und nach eine immer schwerer erreichbare Beute. Man stelle sich nur die Lage eines Löwen vor, der gezwungen ist, sich von Gazellen zu ernähren, die seine Majestät mittelst höchsteigener Pfoten erhaschen muss! Ich glaube, seit dem Auftreten des Menschen, der sogar noch zahme Hausthiere hält, hat sich in den uncivilisirten Ländern das Löwenleben ins goldene Zeitalter hineingearbeitet. Denn es muss wohl viel leichter sein, Kühe, Schweine, Pferde, Schafe — und im Nothfalle Menschenkinder abzufangen, als Affen, Gazellen, Giraffen und dergleichen. Mit der Verbreitung der Pulverschiesswaffen hörte freilich das goldene Zeitalter der Löwen auf.

Unter den Wiederkäuern, unter den Hasen und überhaupt bei den meisten Pflanzenfressern kommen von Zeit zu Zeit Epidemien vor, die den grössten Theil der Individuen jener Arten vernichten. Nichts ist natürlicher, als dass unter solchen Umständen die Raubthiere, welche vom Fleische jener Pflanzenfresser leben, am Hungertuche nagen müssen, weil die Beute immer spärlicher wird. Am Ende wird Alles erjagt, was nicht einen äusserst hohen Grad von Vorsicht zu seinem Schutze an den Tag legen kann. Damit tritt aber auch im Kreise der betreffenden Raubthiere der Hungertod ein, und namentlich gehen zuerst die ungeschicktesten Jäger zu Grunde, wohingegen die gewandteren Räuber, namentlich jene, die sich der Beute auf eine wenig bemerkbare Weise nähern können, die kritischen Jahre überleben und Nachkommen zeugen.

Wenn also die Mimesis der verfolgten Arten ihren Ursprung in dem Verfolgtsein seitens ihrer natürlichen Feinde hat, so ist andererseits die Mimesis der Räuber aus dem Hunger, beziehungsweise dem Hungertode abzuleiten. Es sind zwei recht verschiedene Ursachen, die aber ähnliche Folgen haben. Der Hunger ist wahrscheinlich auch im Thierreiche nicht immer der unmittelbare, sondern vielmehr der mittelbare Grund des Hungertodes. Gewisse Thiere, namentlich die Fleischfresser, scheinen in einem sehr labilen Gleichgewichte ihres Gesundheitszustandes zu leben. Sobald ihre Ernährung nicht vollkommen ist, fallen sie den pathogenen Mikroben zum Opfer. Und es ist leicht einzusehen, dass bei einem Raubthiere, welches nur mit Mühe sich die nöthige tägliche Beute zu verschaffen vermag, ein längeres Siechthum mit dem Tode identisch sein muss. Sehr merkwürdige Beispiele einer Art von „Hungerkrankheit“ liefern uns die Maulwürfe, die, wenn sie auch noch so fett sind, nicht 24 Stunden ohne frische Nahrung leben können. Dass dabei nicht der einfache Verbrauch der Reservenährstoffe den Tod herbeiführt, ist wohl ganz gewiss. Man kann eben nichts Anderes annehmen, als dass die Maulwürfe die pathogenen Mikroben nur mittelst übermässig genossener Nahrung in Schranken halten können. Und das ist auch gar nicht unwahrscheinlich bei einem Säugethiere, welches unter so ungesunden Verhältnissen lebt, wie der Maulwurf: fortwährend unter der Erde, niemals im Sonnenlichte und in der freien Luft, von Pilzen und Bakterien im feuchten, finsteren, engen Raume fortwährend umringt. Auch die Nachtigallen erkranken und sterben beinahe ohne Ausnahme, wenn sie in etwas vorgerückterem Alter eingefangen werden.

Dass der Hungertod merkwürdige Organismen erzeugt, beweist uns der wunderbare Körperbau der Giraffe. Wie viele Hungerkatastrophen müssen über diese vielgelittene Art hinübergezogen sein, bis sich der ohne Gleichen dastehende lange Hals entwickelt hat! Die Gräser der Steppe brannten aus, die an trockeneren Orten stehenden Gesträuche und Akazien verloren ihr Laub. Nur in tieferen Lagen behielten die Bäume ihre Blätter. Hierher drängten sich die damals zahlreichen Giraffenherden. Aber ach! Bald waren diese wenigen Sträucher und Bäume, soweit die Thiere deren Aeste aufwärts erreichen konnten, abgeweidet. Die jungen, noch nicht ganz vollwüchsigen Stücke starben wohl zuerst. Die grösseren lebten länger. Endlich ging die Nahrung dermaassen zur Neige, dass nur mehr diejenigen wenigen Individuen, deren Hals länger war, als ihrer sämmtlichen Verwandten, sich vom Hungertode zu retten vermochten. Diese langhalsigen Ueberlebenden zeugten dann ähnliche hochgestreckte Nachkommen, bis dann nach Jahren wieder einmal die Noth einbrach und unter den Langhälsern eine weitere Längenprobe veranstaltete. Nach vielen ähnlichen Verhängnissen, aus welchen immer nur die höchsten Thiere sich zu retten vermochten, entwickete sich endlich das zoologische Mirakel: der Giraffenhals.

Dieser Process kam nun auch bei Thieren vor, die nicht von Pflanzen, sondern auf Kosten anderer Thiere leben; und zwar nicht bloss bei Raubthieren, sondern hin und wieder auch bei Schmarotzerthieren. Unter den parasitischen Insekten kenne ich einen Mimeten, der gezwungen wurde, seine anrüchige Lebens-

weise hinter die Maske einer harmlosen Ameise zu verbergen. Es ist die parasitische Immenart *Gonatopus pilipes*, die jeder Laie unbedingt für eine fleissige Arbeiterin eines Ameisenstaates halten würde. Aber der Fachmann, auch wenn er sie zum ersten Male sieht, wird die merkwürdig geformten und abnorm verlängerten Vorderfüsse verdächtig finden, welche uns an die heimtückische Gottesanbeterin *(Mantis religiosa)* unwillkürlich erinnern. Und in der That schleicht diese *Gonatopus*-Mutter nur deshalb im Kleide einer unschuldigen flügellosen schwarzen Ameise herum, um sich den Kleinzirpen (Cicadinen), die sich vor den Ameisen nicht fürchten, unverdächtig nähern zu können. Sobald sie das zu Stande gebracht hat, packt sie die überlistete Zirpe mit ihren eigenthümlichen Vorderfüssen, und behaftet sie mit einem Ei. Aus dem Ei kommt eine Larve heraus, deren Kopf in den Hinterleib der Zirpe versenkt ist, wohingegen ihr Hinterleib in Form einer dunklen kleinen Blase seitwärts frei heraussteht, so dass die behaftete Zirpe ihre Flügeldecken nicht gehörig zusammenlegen kann. Ueberall, wo ich grösseren Colonien der für das Getreide schädlichen Zirpe *Deltocephalus striatus* begegnete, fand ich in der entsprechenden Jahreszeit zwischen den hin- und herkriechenden Ameisen immer auch die merkwürdig mimetischen Individuen von *Gonatopus pilipes*. Diese Art von Mimicry muss entstanden sein, indem die Kleinzirpen immer unruhiger und argwöhnischer wurden und bei Annäherung verdächtiger Thiere rasch davonsprangen und -flogen. Nach und nach musste der *Gonatopus*-Bau ganz ameisenähnlich werden, weil die minder gut maskirten Individuen vor der Zeit erkannt wurden und daher keine Zirpen für ihre Schmarotzerbrut erhaschen konnten.

Wenn wir in zoologischen Sammlungen oder in Büchern die unzähligen und oft abenteuerlichen Formen der Thierwelt bewundern, so fällt uns in der Regel nicht ein, dass diese kaum überblickbare Mannigfaltigkeit das Ergebniss von unzählbaren Katastrophen und von Perioden unbeschreiblichen Elendes ist. Wenn es geschriebene Chroniken der einzelnen Formengruppen gäbe, so würden wir in denselben höchst schauerliche Scenen finden. Ebenso schauerliche, wie wir sie in der Geschichte unserer eigenen Art thatsächlich lesen. Jede Art, sei sie Mensch, Thier oder Pflanze, ist, solange das innere und äussere Leben derselben nicht vollkommen geregelt und gegen unerwartete feindliche Angriffe gesichert wird, dem Principe des *„bellum omnium contra omnes“*, d. h. der fortwährenden Unsicherheit, den immer sich erneuernden Leiden und dem unablässig lauernden Elende preisgegeben. Dieses harte Schicksal beherrscht heutzutage auch die Menschheit noch, weshalb man denn auch seit Jahrtausenden das irdische Leben als ein Leben „im Jammerthale“ aufgefasst und sich nach einem besseren, unglücksfreien, leidenlosen Leben gesehnt hat.

Die Ergebnisse der Naturforschung geben aber schon heute unserem Geschlechte Mittel in die Hand, die Existenz der Individuen vor beinahe allen Wechselfällen zu schützen und ihnen eine feste Zuversicht für die Zukunft ihrer Person und die Zukunft ihrer Nachkommen zu verleihen.

Allerdings ist man noch nicht daran gegangen, die von so vielen forschenden Geistern erworbenen Kenntnissschätze auf die Regelung der Verhältnisse des Menschengeschlechtes anzuwenden. Wer heute im rechtlich erworbenen Wohlstande lebt, kann binnen wenigen Monaten im tiefsten Elend umkommen. Der Familienvater, der heute von frohen, gesunden Angehörigen umgeben ist, kann binnen kurzer Frist — theils in Folge der noch immer beinahe frei grassirenden Krankheiten, theils in Folge anderer, von ihm unabhängiger Todesursachen — alle seine Lieben als Verstorbene beweinen. Es giebt eben wenige Familien, die nicht in beinahe jeder Generation mehr oder minder grosse Tragödien durchzumachen hätten.

Wenn einmal die Naturwissenschaft mit der nur von ihr verleihbaren höheren Einsicht ihren Einzug in die Köpfe der Mehrzahl der Menschen gehalten haben und hierdurch an das Ruder unseres Schicksales gelangt sein wird, dann können wir hoffen, dass das goldene Zeitalter unseres Geschlechtes aus der tiefen Nacht in den Zustand der Dämmerung treten wird.

Ich kann mich nicht entschliessen, diesen Gegenstand fallen zu lassen, bevor ich einige Bemerkungen über Benennungen der Arten von Mimesis beigefügt habe.

Im *Prometheus* Nr. 582 wurde schon erwähnt, dass Herr A. Distant den Ausdruck „active Mimicry“ für diejenigen mimetischen Formen empfiehlt, welche in ihrem Aeusseren gewissen speciellen Gegenständen ähnlich sind, z. B. der Rinde von Bäumen, Blättern, Aesten, Flechten u. s. w. Die Bezeichnung „activ“ wird in diesen Fällen deshalb als berechtigt und geeignet hingestellt, weil diese Thiere von ihren mimetischen Eigenschaften nur dann Schutz erhalten, wenn sie die betreffenden Gegenstände (Borke, Flechten, grünes Laub u. s. w.) aufsuchen.

Ich weiss nicht, ob die Mehrzahl der Zoologen die Distantsche Bezeichnung annehmen wird. Ich habe aber meinerseits Bedenken, welche ich nicht unterdrücken will.

Wenn wir nämlich die Mimeten, welchen ihre schützenden Eigenschaften nur dann von Nutzen sind, wenn sie sich auf gewisse Gegenstände, deren Farbe oder Form sie nachahmen, zurückziehen, „activ“ nennen, so müssen wir natürlich die entgegengesetzten Fälle, wenn die Thiere ihre Mimesis unter allen Verhältnissen zur Geltung bringen können, logischer Weise, dem

Sprachgebrauche gemäss, wenn nicht „passiv“, so doch „inactiv“ nennen.

Aber gerade unsere heutige Besprechung dürfte geeignet sein, die Unzulässigkeit dieser Benennung klar vor Augen zu führen. Die oben aufgeführte Schmarotzerwespe *Gonatopus pilipes,* obwohl sie sich höchst activ aufführt, weil sie ja die Kleinzirpen abfängt und mit Eiern inficirt, müsste dennoch nach Distant zu den inactiven Mimeten gezählt werden, bloss aus dem Grunde, weil ihr ihre ameisenartige Nachahmungsform überall zu Gute kommt, das heisst: sie mag wo immer sein, wird sie doch immer einer Ameise ähnlich sein und diese Maske wird sich an allen Orten bewähren.

Die Mimesis der Raubthiere, überhaupt der Thiere, die andere angreifen, wurde schon früher von Professor Poulton als „aggressive Mimicry“ angesprochen. *Gonatopus pilipes* ist nun jedenfalls ein aggressiver Mimet, weil er die Kleinzirpen angreift und die Ameisenmaske gerade dazu benützt, um auf Kleinzirpen Jagd zu machen. *Gonatopus pilipes* wäre also nach Herrn Poulton ein „aggressiver“ und nach Herrn Distant ausserdem noch ein „inactiver“ Mimet, also „aggressiv“ und „inactiv“ zu gleicher Zeit. Da haben wir nun eine Art von *contradictio in adjecto,* mit welcher wir uns unmöglich befreunden können.

Ich glaube daher, dass die Ausdrücke „activ“ und „passiv“ wohl anzuwenden wären, aber so, dass man unter „passiv“ das Verfolgtsein und unter „activ“ das auf Kosten anderer Thiere geführte Leben verstehen sollte. — Für diejenige Schutzvorrichtung, die unter allen Umständen täuscht und den Träger verkennen lässt, würde ich den Ausdruck „absolut“ (anstatt des Distantschen „passiv“) vorschlagen. Und diejenigen Sorten von Mimesis, die den Eigenthümer nur dann unbemerkbar machen, wenn er sich auf gewisse Gegenstände zurückzieht (z. B. Borke, Flechten u. s. w.), möchte ich „conditionelle“ Mimesis nennen, oder auch — die letztere nämlich — „facultative“ Mimicry, weil hier das Thier je nach Belieben (z. B. bei der Paarung) auffallend bleiben oder aber sich auf den Gegenstand, dem er ähnlich sieht, zurückziehen und auf diese Weise unbemerkt verharren kann. Deutsch gesprochen, würde man also hier mit einer „unbedingten“ und einer „bedingten“ Mimicry zu thun haben. *Gonatopus pilipes* wäre demnach ein „activer, absoluter Mimet“. Die in Nr. 582 dieser Zeitschrift erwähnten, beziehungsweise abgebildeten *Siderone-* und *Kallima*-Falter, deren Unterseite einem Pflanzenblatte gleicht, wären „passive, facultative“ Mimeten u. s. w.

So lange man nur höhere Thiere in Erwägung zieht, sind die mit den besprochenen Benennungen verbundenen Schwierigkeiten minder in die Augen fallend; wohl aber dann, wenn man die tausendfachen Lebensweisen der vollkommensten Mimeten, nämlich der Insekten und überhaupt der niederen Thiere, in Berücksichtigung zieht. [7819]

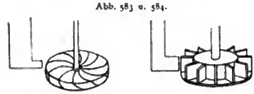
Zur Geschichte des Turbinen- und Dampfturbinenbaues.

Von Otto Vogel.

Mit acht Abbildungen.

Während man sich zur Ausnutzung der von der Natur dargebotenen Wasserkräfte schon seit uralten Zeiten der bekannten, um eine horizontale Welle drehbaren Wasserräder bediente, sind die Turbinen, die man gewissermaassen als Wasserräder mit verticaler Welle bezeichnen kann, jüngeren Datums; nichtsdestoweniger lässt auch ihre Geschichte sich ziemlich weit zurück verfolgen. Auch sie wurden, ebenso wie die eigentlichen Wasserräder, zuerst wohl nur zum Antrieb der Getreidemühlen verwendet, und kamen insbesondere dort in Aufnahme, wo Wasserkräfte mit grossem Gefälle zur Verfügung standen.

Abb. 583 u. 584.



Horizontale Wasserräder. (Nach Angabe Leonardo da Vincis.)

Theodor Beck erwähnt in seinen vortrefflichen *Beiträgen zur Geschichte des Maschinenbaues**), dass schon der italienische Maler Leonardo da Vinci († 1519), der bekanntlich auch auf dem Gebiete des Maschinenbaues sehr Hervorragendes geleistet hat, sich mit dem Bau horizontaler Wasserräder beschäftigt hat. Unsere Abbildung 583 lässt die Einrichtung eines solchen Rades erkennen, während Abbildung 584 eine andere Form eines derartigen „Löffelrades“ veranschaulicht. Nach einer Angabe Belidors, eines französischen Ingenieurs († 1761), sollen derartige Räder in der Provence und Dauphiné vielfach in Anwendung gewesen sein**). Auch in Schriften aus dem 16. und 17. Jahrhundert findet man solche Räder häufig abgebildet, doch ohne Angabe des Ursprungs. So giebt Jacques Besson († 1569) in seinem Werke: *Théatre des Instruments mathématiques et méchaniques* eine Mahlmühle an, deren Spindel durch ein horizontales Wasserrad betrieben wird. Dasselbe hat einen halbeiförmigen Körper und ist mit schraubenförmig gekrümmten Schaufeln versehen***). Der-

*) Verlag von Julius Springer, Berlin 1899.

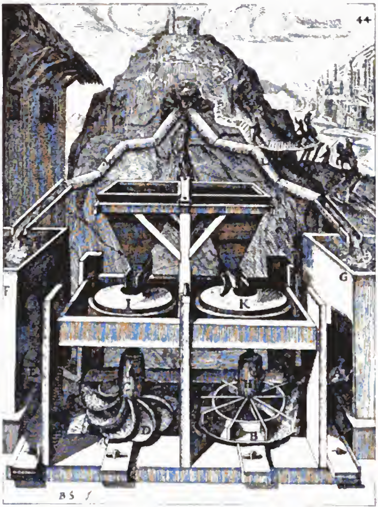
**) *Architectura hydraulica.* 1737. II. Cap. 6. § 666.

***) Beck: a. a. O. S. 195 abgebildet.

artige Mühlen waren insbesondere in der Gegend von Toulonge in Gebrauch.

In einem 1618 in Frankfurt erschienenen Werke über Mühlenbau von Jacob und Oct. Strada findet sich eine Abbildung, die wir in Abbildung 585 wiedergeben. Das Wasser wird durch die Leitungen *M* und *L* in die Behälter *F* und *G* geleitet, fliesst dann durch die Trichter *E* und *A* den Rädern *C* bezw. *H* zu und wirkt so auf die Schaufeln *D* bezw. *B*, wodurch die

Abb. 585.



Darstellung horizontaler Wasserräder aus einem im Jahre 1618 zu Frankfurt erschienenen Werke über Mühlenbau.

Mühlsteine *I* und *K* in Bewegung gesetzt werden. In den beiden gezeichneten Wasserrädern erkennt man ohne weiteres die schon von Leonardo da Vinci angegebene Anordnung wieder.

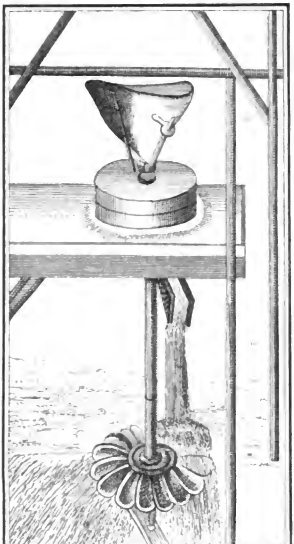
In den 1777 erschienenen *Merkwürdigkeiten verschiedener unbekannter Völker des russischen Reiches, der Baschkiren, Mestscheräken, Wagulen, Tartaren etc.* finden wir im 2. Bande auf S. 6 u. ff. folgende Angaben:

„Die Baschkiren haben Mühlen von besonderer Bauart, die ihre eigene Erfindung ist. Um nicht viel Mühe zu haben, suchen sie dazu die kleinsten Bäche, flechten einen Zaun von Korbwerk, den sie mit Erde bewerfen und damit den Bach anschwellen. Am Damm zimmern sie auf Pfählen eine kleine Hütte, in welcher auf einer Zimmerung, die wie ein Tisch in der Mitte frei steht, die Mühlsteine ruhen. Niemals sind dieselben aus Stein, sondern es sind runde, aus einer harten Wurzel oder einem Klotz gehauene Teller, in welche viele platte eiserne Nägel, ohne gewisse Ordnung, eingeschlagen sind, doch so, dass sie alle vom Mittelpunkt nach dem Umkreis mit der Länge ihres hervorragenden Theiles gerichtet sind. Der untere hölzerne Mühlstein liegt unbeweglich auf der Zimmerung (Abb. 586), der obere aber kann gehoben werden und wird durch die Achse des Mühlrades bewegt, diese ragt durch den Mittelpunkt der unteren Scheibe hervor und greift mit einer eisernen Kruke in einen Einschnitt des durchlöcherten Mittelpunktes der oberen Scheibe. Diese Achse ist gemeiniglich aus einem Baume so gezimmert, dass der unterste Theil aus der Wurzel wie ein Kolben, rund und dick, gehauen ist, so dass darin viele platte, an einer Seite etwas ausgehöhlte Flügel oder Schaufeln, wie Speichen an einem Wagenrade, eingekeilt werden können, welche das Wasserrad vorstellen. Unter dem Kolben ist eine eiserne Spindel eingeschlagen, vermittelst welcher die senkrecht stehende Achse unten im Bach auf einem Balken ruht und ihren Umlauf hat. Das Wasser wird durch eine hölzerne Rinne aus einem kleinen Durchschnitt des Dammes auf die eine Hälfte dieses Rades gerichtet, so dass es an die hohle Seite der Schaufeln stürzt und also das Rad, die Achse und die oben in der Mühlenhütte befindliche obere Mühlscheibe im Kreise bewegt. Zur Hemmung der Mühle braucht nur eine lange Stange zwischen die Schaufeln des Rades eingesetzt zu werden. Andere leiten das Wasser durch eine bewegliche Rinne, welcher sie eine andere Richtung geben und dadurch die Mühle zum Stillstand bringen können, auf das Rad". Der Herausgeber der genannten *Merkwürdigkeiten* fügt dieser Beschreibung hinzu: „Schwerlich wird irgend ein Maschinenkünstler eine einfachere Wassermühle zu erfinden im Stande sein. Dem Wunsche, dergleichen Mühlen auch an anderen Orten einzuführen, werden Viele beistimmen".

Schon 1730 hatte der französische Gelehrte Daniel Bernoulli in seinem Werke über Hydrodynamik auf die Reactionswirkung des aus einem Gefässe ausströmenden Wasserstrahles hingewiesen.

Segner baute zwanzig Jahre später (1750) nach diesem Princip sein „Reactionsrad", welches bekanntlich das Vorbild für die ganze Gruppe der sogenannten „Reactionsturbinen" bildete. Abbildung 587 lässt die Einrichtung des Segnerschen Reactionsrades deutlich erkennen. Um die vertical gestellte Welle *a*, die unten mit einem konischen Zapfen auf der Unterlagsplatte *e*

Abb. 586.



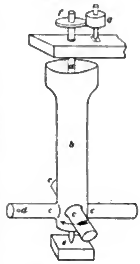
Wassermühle der Baschkiren.
(Darstellung aus einem im Jahre 1777 erschienenen Werke.)

ruht, ist das Wassergefäss *b* angeordnet, das unten 4 Rohransätze *c* trägt. Letztere sind an ihren Enden mit einem Loch *d* versehen, das bei allen 4 Röhren an derselben Seite liegt. Füllt man nun den Behälter *b* mit Wasser, so strömt dieses durch die 4 Oeffnungen *d* aus, wodurch der ganze Apparat in der Richtung des Pfeiles in Rotation versetzt wird. Mittels der Scheiben *f* und *g* kann die Bewegung auf andere Maschinen übertragen werden.

Hofrath Karsten hat später die Theorie der „Rückwirkung flüssiger Massen" in seinem *Lehrbegriff der Mathematik* meisterhaft ausgearbeitet.

Der erste Versuch, die Kraft des Wasserdampfes zum Antrieb einer Maschine zu verwenden, beruhte auf demselben Princip der Rückwirkung.

Abb. 587.

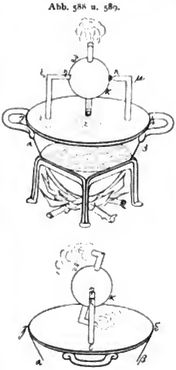


Das Segnersche Reactionsrad.

Es war dies der in Abbildung 588 und 589 wiedergegebene Aeolsball des Heron von Alexandrien, dessen Einrichtung ja hinlänglich bekannt ist. Praktische Anwendung hat diese „erste Dampfmaschine" wohl nie gefunden. Nichtsdestoweniger dürfte es doch von einigem Interesse sein, zu erfahren, dass man bestrebt war, auch diesen Gedanken in die Praxis zu übertragen.

Karl Christian Langsdorf veröffentlichte im I. Band seiner 1788 erschienenen *Sammlung praktischer Bemerkungen und einzelner zerstreuter Abhandlungen für Freunde der Salzwerkskunde* die Beschreibung einer vom Hofrath Kempel erfundenen neuen Dampfmaschine. Diese besteht, wie Abbildung 590 zeigt, aus einem kupfernen Kessel *a*, der mit einem hohlen Cylinder *b* in Verbindung steht und durch einen Hahn *c* verschliessbar ist. Der Cylinder *b* trägt oben eine Scheibe *d*, auf welcher ein anderer durch drei Schrauben 1, 2, 3 mit ihr verbundener Cylinder *f* ruht. In diesem befindet sich ein etwas kleineres Rohr *h*, welches bei *i* mit einem Schraubengewinde versehen und durch die Mutter *k* mit dem langen Rohr *ll* verbunden ist. Das Rohr *ll*, oder wie es der Erfinder nennt, die Schwungstange, besitzt an den Enden je eine kleine Oeffnung *p*, durch welche der im Kessel *a* gebildete Dampf

Abb. 588 u. 589.



Der Aeolsball des Heron von Alexandrien.

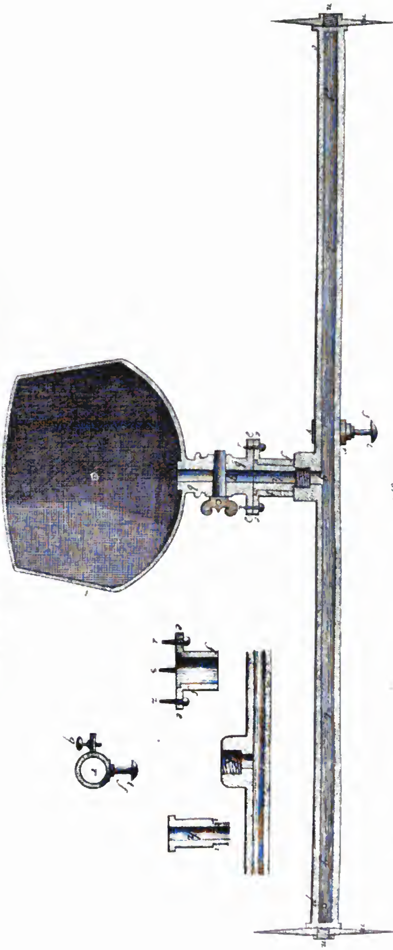


Abb. 590.

Die Dampfmaschine des Hofrath Kempel. (Aus einem im Jahre 1788 veröffentlichten Werke.)

unter Druck ausströmen kann. An den beiden Enden der Schwungstange sind bleierne Schwungscheiben *m m* angeordnet. An dem verschiebbaren Zapfen *r* kann die Kurbelstange befestigt werden.

Noch vor Bekanntwerden der Kempelschen Maschine war Langsdorf selbst auf die Idee verfallen, dass eine Trommel, wie das Segnersche Wasserrad, „wenn sie mit Wasser angefüllt und solches durch untergelegtes Feuer siedend erhalten würde, durch die aus den engen Ansatzröhren herausfahrenden Dämpfe, mit starker Gewalt herumgedreht werden müsse". Nach Langsdorfs Ansicht besitzt die Kempelsche Maschine mancherlei Nachtheile, die indessen zum Theil zu beseitigen wären. Er empfiehlt statt der Schwungstange eine cylindrische Scheibe zu nehmen und in deren Umfang zwei rechtwinkelig abgebogene Röhrchen einzustecken, ferner wäre noch ein Hahn zum Einfüllen des Wassers anzubringen, die Scheibe wäre als Zahnrad zu gestalten, in dieses hätte ein anderes einzugreifen und in dieses wieder ein sehr grosses Stirnrad, an dessen Wellbaum sich erst die Kurbel befände. Auf die weiteren Darlegungen Langsdorfs soll hier nicht näher eingegangen werden. Von Interesse dürfte vielleicht noch die Bemerkung sein, dass er sich nicht getraue „unter zwanzigtausend Gulden die Maschine im Grossen zu erbauen". [7761]

Ueber die Temperatur der Gebirgsschichten des Ruhrsteinkohlenbeckens.*)

Das Maass der Wärmezunahme mit wachsender Tiefe im Innern der Erdrinde, die geothermische Tiefenstufe, hat nicht nur ein wissenschaftliches, sondern auch ein praktisches Interesse, da mit dem

*) Nach einer im *Glückauf* (1900, S. 733—740) veröffentlichten Arbeit von Kette auf Karsten Centrum-Grube in Oberschlesien.

Tieferwerden der Bergwerke auch die Grubenluft heisser und demgemäss die Arbeit schwieriger, ungesunder und kostspieliger wird. Auf Anregung Kettes wurden in den Jahren 1899 und 1900 auf 44 verschiedenen Schachtanlagen 226 Temperaturmessungen in den Gesteinen (Sandstein, Schiefer, Sandschiefer, Thonschiefer und vereinzelt Kohle) vorgenommen. Zur Ermittelung der Temperatur dienten Thermometer, die in etwa 2 m lange Bohrlöcher eingesenkt und ungefähr 2 Stunden und länger darin gelassen wurden. Die Einwirkung der Aussenluft auf die zu messende natürliche Gesteinswärme wurde durch zwei Pfropfen (einen inneren aus Werg, Putzwolle oder Papier und einen äusseren aus Latten) vermieden. Die Beobachtungen wurden nach Möglichkeit nur in trockenen Gebirgsschichten angestellt, die erst kurze Zeit mit dem Wetterstrom in Berührung waren, nicht in der Nähe von Gebirgsstörungen oder von warmen oder kalten Quellen lagen, noch dort standen, wo das Gebirge in Folge zu nahen Abbaues in Druck gerathen sein konnte. Die Messungen, die in Teufen zwischen 98 und 776 m, nicht senkrecht unter einander, sondern unter Rasenhängebank vorgenommen wurden, umfassen sämmtliche im Becken auftretende Flözgruppen von der Magerkohle bis zur obersten Gasflammkohle. Von den Zechen, die auf dem, etwa durch die Verbindungslinien zwischen Camen, Holzwickede, Essen, Oberhausen, Recklinghausen und Camen umgrenzten Gebiete lagen, arbeitete nur eine im zutage ausgehenden Steinkohlengebirge, die andern hingegen unter einem Mergeldeckgebirge von 30 bis 450 m Mächtigkeit. Im allgemeinen, jedoch nicht immer, wurde in der grösseren Tiefe auch die höhere Temperatur gefunden. Die in gleicher Teufe, aber an verschiedenen Stellen derselben Schachtanlage gemessenen Gesteinstemperaturen zeigen Unterschiede zwischen 0,2 bis 5° C. Die Lufttemperatur ist meist um wenige Grade, vereinzelt indessen auch bis 10 und 11° kälter, oder um wenige Grade, doch hin und wieder auch bis 5° und mehr wärmer als die Gesteinstemperatur. Die höchste Gesteinstemperatur wurde in 677 m Tiefe im nassen Gebirge, und wahrscheinlich von einer warmen Quelle beeinflusst, mit 39° C., und die höchste Lufttemperatur mit $34^3/_4$° in einer Teufe von 776 m gemessen. Die Schicht einer gleichbleibenden durchschnittlichen Jahrestemperatur von + 9° C. lag 25 m unter der Oberfläche. Die geothermische Tiefenstufe, d. h. das in Metern ausgedrückte Maass, um das die Tiefe wachsen muss, damit die Gesteinstemperatur um 1° C. steigt, zeigte merkliche Schwankungen.

Es ergaben: 5 Messungen bis zu 100 m Tiefe geothermischer Tiefenstufen von 12,8 bis 24,6 m, 17 Messungen von 100—200 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 11,8—30,6 m, 35 Messungen von 200—300 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 18,5—40,2 m, 47 Messungen von 300—400 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 17,9—40,0 m, 56 Messungen von 400—500 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 20,2—36,7 m, 58 Messungen von 500—600 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 21,8 bis 35,1 m, 20 Messungen von 600—700 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 20,6—36,0 m, 8 Messungen von 700—793 m Tiefe geoth. Tiefenst. von 27,3—30,4 m.

Ist schon hierbei an den Untergrenzen ein Anwachsen der Wärmestufen bemerkbar, so wird dies noch sichtbarer an den Durchschnittstemperaturen der 103 zuverlässigsten Messungen. Danach berechnet, betrug die durchschnittliche Wärmestufe unter 100 m 22,23 m und für jede folgende 100 m Teufe 23,46 m, 27,65 m, 27,43 m, 27,96 m, 27,72 m und 28,39 m. Die 66 Messungen, die in Teufen von mehr als 500 m vorgenommen sind, ergaben eine mittlere Wärmestufe von 28,36 m; und die 26 zu dieser Gruppe gehörenden, besonders zuverlässigen Messungen eine solche von 27,97 m. Man kann also sagen, dass in den vom Ruhrbergbau bisher erreichten Teufen die Gesteinstemperatur rund alle 28 m um 1° C. steigt, dass aber dieses Maass mit der Tiefe etwas zunimmt, so dass durchschnittlich die Temperatur in grösseren Teufen ein wenig niediger ist, als die Messungen auf den oberen Sohlen der einzelnen Zechen dies erwarten lassen sollten. Was den Einfluss des Deckgebirges auf die Gesteinswärme des Steinkohlengebirges im allgemeinen anbelangt, so rechtfertigen die vorliegenden Messungen nur in geringem Grade die Befürchtung, dass die Gruben, die unter starkem Deckgebirge bauen, eine verhältnissmässig hohe grössere Gebirgswärme haben müssten als die übrigen, und dass somit der nach Norden vorrückende Bergbau in dieser Hinsicht immer ungünstigere Verhältnisse antreffen würde. Im allgemeinen ergiebt sich zwar, dass mit wachsender Mergeldecke die Wärme im Steinkohlengebirge etwas schneller wächst. Andererseits sind aber auch auf Gruben mit sehr starker Mergelüberlagerung Wärmestufen bis zu 34 und 36 m gefunden worden, aus denen sich ein langsameres Wachsen der Gesteinswärme ergiebt, als nach dem Durchschnitt sämmtlicher Messungen zu erwarten wäre. [7829]

Einiges vom Amia calva.

Von H. von Debschitz, Fischereidirector.

Im Jahre 1891 wurden durch den verstorbenen bekannten Fischzüchter Max von dem Borne zwei Exemplare von *Amia calva* nach Berneuchen eingeführt. Dieselben waren durch Mr. Mc. Donald und der Fred Mather in den Vereinigten Staaten Nordamerikas erworben worden. Beide Fische

waren verschiedenen Geschlechtes und erzeugten im Jahre darauf nach dem Bericht Max von dem Bornes*) zahlreiche Nachkommenschaft. Leider ging in demselben Jahre der männliche Fisch ein, so dass eine Weiterzucht unmöglich war. Die Nachkommenschaft ergab trotz verschiedener Versuche keine Brut, sie schritten nicht zur Fortpflanzung. In Folge dessen entschloss ich mich, um diesen zoologisch besonders interessanten Fisch nicht gänzlich hier eingehen zu lassen, neue Fische aus Amerika kommen zu lassen. Nach vielen Mühen und verhältnissmässig grossen Geldopfern erhielt ich von einem Deutschen aus dem Staate Wisconsin einige Fische, die ihrer Grösse nach laichfähig sein mussten. Einem dieser Fische fehlte mit Sicherheit der dem Milchner charakteristische Fleck an der Wurzel der Schwanzflosse, bei einem anderen war dieser Fleck nur schwach angedeutet. Es war somit mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass die importirten Fische verschiedene Geschlechter aufwiesen. Nach Mittheilungen aus Wisconsin war es besonders schwierig gewesen, gerade Fische ohne Fleck am Schwanz zu fangen. Die Fische kamen gut lebend hier an, allerdings etwas stark bestossen, da die Transportkannen, in welchen sie die weite Reise machten, erst nach New York mit der Bahn und dann mit Dampfer des Norddeutschen Lloyd, für die grossen Fische zu eng waren. Die grössten derselben mussten eigentlich stets gekrümmt liegen; dass sie trotzdem die lange Fahrt überstanden, kann als ein Zeichen ihrer kolossalen Widerstandsfähigkeit gelten. Die Fische wurden in einem mit Wasserpflanzen gut bestandenen, theils etwa 1 m, theils auch nur etwa 0,20 m tiefen Teich eingesetzt. Der Boden des Teiches ist lehmig und schlammig. Die Fische schritten nicht zur Fortpflanzung, ebenso im nächsten Jahre nicht, nachdem sie in einem anderen Teiche überwintert waren. Den zweiten Winter wurden sie im gleichen Teiche gelassen, da es doch immerhin möglich war, dass die Fische bald nach Weggang des Eises zur Fortpflanzung schreiten könnten, ein Umsetzen aber aus dem besonderen Ueberwinterungsteich in den Zuchtteich vielleicht dem Fortpflanzungsgeschäft hinderlich sein könnte. Aber auch hierbei schritten die Fische nicht zum Laichgeschäft. In diesem Jahre war der Zuchtteich wieder im Winter trocken gelegt. Die grossen Fische, jetzt schon etwa 40 cm lang, wurden Ende April in diesen Teich gesetzt. Am 20. Juni wurden endlich schon gut entwickelte junge Fischchen bemerkt. Das Laichen der Fische selbst wurde leider nicht recht beobachtet, da erst jetzt einer der bei der Berneuchener Fischerei beschäftigten Leute meldete, dass er im Mai ein starkes Plättschern der Fische, sicherlich also ihr Laichgeschäft, gehört hätte. Wahrscheinlich ist dieses in den heissen Tagen der ersten Hälfte des Mai geschehen. Die Brut ist tiefschwarz und stand unter einem dicken Büschel Gras im flachen Wasser, von einem der Elternfische ständig bewacht. Die kleinen Dinger, die schon eine Grösse von etwa 3 cm haben, wirbelten geschlossen durch einander, ebenso, wie es Staare machen, wenn sie sich zur Reise nach dem Süden rüsten. Der alte Fisch stand immer mitten in der Schar seiner Jungen. Das Herausfangen der jungen Fischchen konnte sehr leicht ausgeführt werden. Hoffentlich fahren sie fort, sich gut zu entwickeln.

Mir sind von Zoologen schon öfters Anfragen wegen dieses Fisches zugekommen, die Adressen der betreffenden Herren sind mir aber entfallen. Vielleicht kommen diese Zeilen denselben zu Gesicht. [7612]

*) *Der amerikanische Hundsfisch in Deutschland.* Verlag von J. Neumann, Neudamm.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den grössten Triumphen der modernen Naturforschung wird, und zwar mit Fug und Recht, die künstliche Synthese von solchen Substanzen gerechnet, welche die Natur in ihrem unermüdlichen Schaffen im Thier- und Pflanzenreich hervorbringt. Mehr als ein halbes Jahrhundert ist verflossen, seit die ersten schüchternen Versuche solcher synthetischen Arbeiten auftauchten, immer höhere Ziele hat die Chemie sich auf diesem Gebiete gesteckt, immer zahlreicher sind die Erfolge geworden, die sie der Welt verkünden konnte. Aber heute noch wie vor langer Zeit lagert ein geheimnissvoller Zauber über aller synthetischen Arbeit, heute noch schätzt man eine chemische Forschung, bei der sich der Experimentator und die frei schaffende Natur in gleichem Resultat begegnen, unwillkürlich höher als eine Untersuchung, die, mag sie auch noch so geschickt durchgeführt sein, uns in Gebiete führt, welche mit der chemischen Arbeit im Thier- und Pflanzenkörper Nichts gemeinsam haben.

Es lohnt sich wohl der Mühe, zu untersuchen, worauf dieser Nimbus beruht. Die Nachahmung der Natur ist auch noch auf anderen Arbeitsgebieten zu Hause als in der Chemie, ja, sie bildet sogar die Grundlage fast unseres gesammten künstlerischen und wissenschaftlichen Schaffens. Wenn ein Maler oder Bildhauer eine Blume, ein Thier oder gar die Menschengestalt selbst in voller Naturwahrheit darstellt, so bewundern wir seine Geschicklichkeit, seine feine Beobachtungsgabe, aber wir sehen in solcher Arbeit Nichts, was zauberisch oder geheimnissvoll wäre. Wenn der Biologe die Eigenthümlichkeiten des Lebens bei verschiedenen Organismen studirt, indem er künstlich Lebensbedingungen für dieselben schafft, welche denen ähnlich sind, unter welchen sie sich in der Natur befinden, so ahmt er auch die Natur nach, aber wir finden das ganz selbstverständlich und rechnen es zu den handwerksmässigen Gepflogenheiten, welche die Grundbedingung aller Forschung sind. Die ausserordentliche Werthschätzung, welche wir der directen Nachahmung der Natur bei chemischen Arbeiten entgegenbringen, muss doch wohl einen anderen Grund haben, als die blosse Freude an der

künstlichen Hervorbringung dessen, was sich ohne unsere Mitwirkung um uns herum beständig abspielt.

Das ist auch in der That der Fall. Wenn die Chemie schon so weit wäre, dass sie wüsste, wie die Natur schafft, wenn wir dann dieselben, gewiss sehr einfachen Hilfsmittel, deren sie sich bedient, um ihre Ziele zu erreichen, zu dem gleichen Zwecke und mit demselben Resultat verwenden könnten, dann würden unsere synthetischen Arbeiten des geheimnissvollen Zaubers, der sie heute noch umgiebt, entkleidet sein. Wir wissen aber nichts, oder so gut wie nichts über die chemischen Vorgänge in der Natur, wir wissen nur, dass jede Pflanze, jegliches Thier eine Art von chemischem Laboratorium darstellt, in welchem sich die verschiedensten Reactionen neben einander abspielen und gegenseitig auslösen. Wir wissen, dass die Präcision dieser chemischen Arbeit der Natur eine ganz ausserordentliche ist, wir wissen auch, dass ihr für ihre Zwecke sehr viele Arbeitsmethoden, die wir im Laufe der Zeit uns zu eigen gemacht haben, nicht zur Verfügung stehen, aber wie sie es eigentlich anfängt, um ihre Resultate zu erreichen, das wissen wir nicht. Wenn es uns nun mit unseren Arbeitsmethoden gelingt, die gleichen Wirkungen hervorzubringen, die gleichen Producte zu erzeugen, dann übertragen wir das Geheimnissvolle, das in dem Schaffen der Natur liegt, auf unsere eigene Arbeit, und wir fragen uns, ob wohl die Mittel, die wir selbst für den gleichen Zweck ersannen, ähnlich denen sein mögen, die die Natur verwendet. Auf diese Frage sind wir vorläufig ohne Antwort, und so lange dies der Fall sein wird, wird auch der Zauber bestehen bleiben, der heute noch in voller Kraft die organische Synthese umspielt.

Das Rohmaterial, welches die Natur für ihr unendlich reiches Schaffen verwendet, ist so einfach und beschränkt, wie man es überhaupt nur denken kann. Kohlensäure, Wasser und salpetersaure Salze sind so ziemlich Alles, was der belebten Natur für ihre chemische Thätigkeit zur Verfügung steht. Der pflanzliche Organismus allein beschäftigt sich mit der Verarbeitung dieses Rohmaterials, die Thierwelt, welche auf schon gebildete organische Nahrung angewiesen ist, kann für die Zwecke dieser kleinen Betrachtung füglich ausscheiden. Die allereinfachste einzellige Pflanze vermag schon aus Kohlensäure, Wasser und Nitraten die Grundstoffe alles Lebens zu erzeugen; wir Chemiker aber, denen dieselben Rohmaterialien in unbegrenzter Menge zur Verfügung stehen, vermögen gerade diese Körper nicht zur Wechselwirkung zu bringen, und so lange wir dies nicht können, wird uns alle Erkenntniss der chemischen Arbeit in der Natur verschlossen bleiben. Freilich wissen wir, dass die Kraft, deren sich die Pflanzenwelt bei ihrer chemischen Arbeit bedient, das Licht ist, aber das Licht allein vermag uns bei der Beantwortung dieser grossen Grundfrage der Physiologie noch nicht zu helfen. Wenn wir eine Flasche Sodawasser nehmen und in derselben noch ein wenig salpetersaures und phosphorsaures Ammoniak auflösen, und die so vorbereitete Flasche ins helle Sonnenlicht stellen, so haben wir so ziemlich alle Bedingungen erfüllt, die wir heute als nothwendig für das Leben einer pflanzlichen Zelle kennen. Trotzdem aber wird in unserer Flasche, auch wenn wir sie noch so lange am Fenster stehen lassen, keinerlei Leben sich bemerkbar machen. Alle verschiedenen Bestandtheile, die der Inhalt der Flasche in sich birgt, werden unvermittelt und ohne auf einander zu wirken, neben einander liegen und in der ursprünglichen Form und Menge wiedergefunden werden, wenn wir nach wochenlanger Insolation die Flasche öffnen. Aber wenn absichtlich oder durch Zufall auch nur eine einzige lebendige Zelle einer Alge mit in den Inhalt unserer Flasche gerathen ist, so wird das Bild sofort ein anderes. Die Zelle macht sich die Gegenwart alles dessen, was sie zu ihrem Lebensunterhalt bedarf, zu Nutzen, sie wächst nicht nur, sondern sie beginnt auch zu sprossen und sich zu theilen, und sehr bald ist unsere Flasche mit einer üppigen Vegetation erfüllt, durch welche organische Substanz in wägbarer Menge geschaffen ist und weiter geschaffen wird, so lange es an den erforderlichen Rohstoffen und an dem nöthigen Licht nicht mangelt. Dieser einfache Versuch, der tausendmal gemacht ist, und jederzeit mit dem gleichen Resultat wiederholt werden kann, beweist uns, dass die lebende Zelle ausser dem, was wir in unsere Flasche zu thun wussten, noch etwas Weiteres, uns Unbekanntes hineinbringt, und ferner, dass dieses Unbekannte sich immer und immer wieder erneuern muss, weil es eben für eine unbegrenzte Weiterführung des Lebensprocesses ausreicht.

Was ist dieses Unbekannte? Die alten Chemiker, Berzelius, seine Zeitgenossen und Schüler, nannten es „Lebenskraft“ und sie gingen so weit, zu behaupten, dass ohne diese Lebenskraft keine organische Verbindung zu Stande kommen kann. Diese Behauptung betrachtet man heute als widerlegt, ich glaube aber, dass man in dieser Hinsicht den alten Chemikern ein Unrecht thut. Man überträgt nämlich die heutige Definition der organischen Verbindungen auf jenes alte Axiom, welches nicht unter Zugrundelegung dieser Definition aufgestellt war. Die heutige Definition der organischen Verbindungen ist nämlich die, dass man als solche alle Abkömmlinge des Kohlenstoffes bezeichnet, die alten Chemiker aber verstanden darunter alle Erzeugnisse der Thier- und Pflanzenwelt. Für die allermeisten Zwecke fallen beide Definitionen vollständig zusammen, aber nur wenn man die heutige Definition zu Grunde legt, kann man sagen, dass auch der Chemiker im Stande ist, aus unorganischem Rohmaterial organische Verbindungen aufzubauen, denn gewisse Kohlenstoffverbindungen können wir in der That aus ihren allereinfachsten Componenten, nämlich von den Elementen selbst ausgehend, herstellen. Und wenn wir diese gewissen Verbindungen einmal haben, dann können wir durch immer weitere Umformung derselben schliesslich auch zu sehr vielen Substanzen gelangen, welche wir als Erzeugnisse des lebenden Pflanzen- und Thierkörpers kennen. Aber der ungeheure Unterschied zwischen der Arbeit der heutigen Chemie und derjenigen der belebten Natur liegt darin, dass die allerersten Schritte des synthetischen Schaffens bei beiden verschieden sind. Aus Kohlensäure, Wasser und Nitraten hat noch kein Chemiker organische Verbindungen hergestellt und wird es auch nicht thun, so lange uns das unbekannte Etwas mangelt, welches die alten Chemiker als „Lebenskraft“ definirten und für welches uns heute die Bezeichnung fehlt, weil wir es als eine besondere Kraft nicht anerkennen wollen und doch nicht wissen, was es ist.

In letzter Linie fällt das Geheimniss der Synthese zusammen mit dem Geheimniss der Urzeugung. Das fehlende Glied in der Erkenntniss ist, das wissen wir, der unveräusserliche Besitz jener lebenden Zelle. Unsere Mikroskope haben es noch nicht sichtbar gemacht, unsere feinsten Wagen vermögen es nicht zu wägen; dass es vorhanden sein muss, wissen wir bloss durch logische Schlussfolgerung. Aber in dieser Schlussfolgerung können wir noch einen Schritt weiter gehen, wir können und müssen uns fragen, ob dieses Etwas nicht auch zu existiren vermag, losgelöst von der lebenden Zelle, in der es heute heimisch ist. Und wenn wir weiter schlussfolgern, müssen wir uns sagen, dass dies in der That der Fall sein muss. Wir wissen ganz genau, dass die Existenz organischer Verbindungen an Be-

dingungen geknüpft ist, welche nicht immer auf der Erde existirt haben, einmal — es mögen Jahrmillionen oder Jahrmilliarden darüber verflossen sein — befand sich die Erde in dem Zustand eines feurig-flüssigen Balles, auf dem weder Wasser noch Kohlensäure, noch Nitrate existiren konnten, auf dem somit schon die allerersten Bedingungen des Lebens nicht gegeben waren. Erst ganz allmählich fand Abkühlung auf die Temperatur statt, bei welcher diese Grunderfordernisse alles Lebens sich zu bilden vermögen und dann vergingen noch ungemessene Zeiträume, ehe diejenigen Verhältnisse eintraten, unter denen heute das Leben sich abspielt. Damals bildete die ganze Erde ein ähnliches Versuchsobject, wie unsere oben citirte Sodawasserflasche und wie diese, so konnte auch die Erde damals beliebig lange von der Sonne bestrahlt werden, ohne dass ein Leben sich auf ihr entwickelte. Was noch nöthig war, war jenes unbekannte Etwas, welches wir mit der einen lebenden Zelle in unsere Flasche hineinbrachten. Eine einzige Urzelle in das wartende Rohmaterial der Erde hineingesetzt, genügt, um die Bildung des ganzen üppigen Lebens zu erklären, welches heute die Erdoberfläche allüberall bedeckt.

Wo aber ist diese Urzelle hergekommen? Für die Beantwortung dieser grossen Räthselfrage haben manche Forscher sich mit der Annahme geholfen, dass die Urzelle mit kosmischem Staub von einem anderen Gestirn her zu uns verpflanzt wurde. Aber wenn auch diese Annahme sehr beachtenswerth ist für die Beantwortung der Frage, wie sich durch Aeonen hindurch das Leben von Gestirn zu Gestirn überträgt, so ist doch die grosse Grundfrage durch diese Hypothese ihrer Beantwortung um keinen Schritt näher gebracht. Denn selbst wenn man zugeben will, dass der Lebensprocess seinen Anfang nicht auf unserem Himmelskörper gefunden habe, so muss er doch irgend wo zuerst begonnen haben; wann und wo dies geschehen ist, ist ganz gleichgültig, das Wie?, welches uns in chemischer Beziehung allein interessiren kann, bleibt immer noch zu beantworten.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass heute nur noch sehr wenige Forscher, welche ernsthaft über diese Dinge nachdenken, die Ansicht theilen, dass die Urzeugung des Lebens auf der Erde niemals stattgefunden habe. Es liegt ein naturwissenschaftlicher Widersinn darin, vorauszusetzen, dass das unbekannte Etwas, welches die Wechselwirkung zwischen Kohlensäure, Wasser und Nitraten einzuleiten vermag, und welches sich in dem Lebensprocess selbst immer wieder aufs Neue regenerirt, unter diesen ihm offenbar günstigen Verhältnissen nicht auch unabhängig vom Lebensprocess zum ersten Male entstanden sein sollte. Dass die complicirten chemischen Laboratorien, wie sie uns in den höher organisirten Geschöpfen entgegentreten, und in denen sich eine ganze Fülle von verschiedenartigen physiologischen Processen gleichzeitig neben einander abspielt, nicht auf einen Schlag aus dem Nichts herausgeschaffen werden können, das wird gewiss Jedermann zugeben, der auch nur über eine Spur naturwissenschaftlichen Verständnisses verfügt. Aber dass die allerersten Aeusserungen des Lebens, die allereinfachsten chemischen Vorgänge, bei denen Kohlensäure, Wasser und Nitrate in Wechselwirkung treten, nicht hier oder dort wieder aufs Neue einsetzen sollten, das scheint zu unwahrscheinlich, als dass man es glauben sollte. Vielleicht ist schon die Amöbe, jenes einfache Schleimkörperchen, welches wir bis jetzt als niedrigste Form alles Lebens kennen, ein verhältnissmässig hoch organisirtes Geschöpf, und die ersten Aeusserungen des Lebens, die chemischen Reactionen, die hinüberführen zur synthetischen Arbeit der Natur, spielen sich vielleicht ab in Lösungen, die nichts zu thun haben mit der Individualität, die wir bisher selbst für die einfachsten Lebensäusserungen zur Bedingung gemacht haben. Ob die Amöbe durch Urzeugung entsteht, kann für uns gleichgültig sein, so lange wir nicht wissen, ob mit der Amöbe das Leben beginnt. Für den Chemiker beginnt das Leben da, wo Kohlensäure, Wasser und Nitrate unter Bildung von Eiweisskörpern und Kohlenhydraten in Wechselwirkung zu treten vermögen, und der Mann, dem es gelingen wird, diese Reaction herbeizuführen ohne die Mithilfe einer lebenden Zelle oder eines Präparates aus derselben, wird der wahre und erste Entdecker des Anfanges allen Lebens sein.

Was sonst noch zu thun bleibt, um die chemische Arbeit im Pflanzen- und Thierkörper und diejenige in unseren Forschungslaboratorien in Uebereinstimmung zu bringen, ist verhältnissmässig einfach im Vergleich zur Entdeckung dieser grossen Grundwahrheit. So weit sind wir schon längst in der Chemie, dass uns die Umgestaltung und Umformung chemischer Verbindungen, die Ueberführung einer in die andere, der Aufbau ganz neuer Typen von Substanzen durch schrittweise Aneinanderreihung chemischer Umgestaltung nichts Ueberraschendes mehr ist. Wie das verflossene neunzehnte, so wird auch das begonnene zwanzigste Jahrhundert eine unabsehbare Reihe von Erfolgen auf dem Gebiete der organischen Synthese bringen. Zu dem Aufbau des Harnstoffs, des Alizarins und Indigos, der Riechstoffe des Veilchens und der Vanille wird sich die Synthese einer wachsenden Zahl von Alkaloiden, ja, vielleicht von einzelnen Mitgliedern der Eiweissgruppe gesellen. Immer klarer wird unsere Erkenntniss von der Zusammensetzung dieser Substanzen und von der Lagerung der Atome in ihren Molecülen werden. Aber so sehr wir auch die organische Synthese in ihrer heutigen Form ausbauen mögen, so gut es uns auch gelingen mag, dieselben Resultate zu erreichen, welche die Natur bei ihrem Schaffen hervorbringt, der geheimnissvolle Gegensatz zwischen Natur und chemischem Laboratorium bleibt bestehen, so lange nicht beide auf gleicher Grundlage stehen. Und diese Grundlage ist nicht, wie wir es uns bisher immer haben glauben machen wollen, die Möglichkeit, auf irgend einem beliebigen Wege zu der Synthese von Kohlenstoffverbindungen zu gelangen, sondern sie besteht darin, den gleichen Weg einzuschlagen, den auch die Natur einschlägt, nämlich Kohlensäure, Wasser und Nitrate zur Wechselwirkung zu bringen und aus diesen Rohmaterialien dieselben Erzeugnisse herzustellen, die auch die Natur fortwährend unter unseren Augen darstellt. WITT. [7851]

* * *

Ein neuer Fortschritt im Fernsprechverkehr. Kürzlich haben wir unseren Lesern von dem drahtlosen Klappenschrank der Firma Mix & Genest berichtet, der vielen Industrien für ihren Hausbedarf eine sehr willkommene Einrichtung sein wird; heute können wir von einer die weitesten Kreise interessirenden wichtigen Neuerung im deutschen Fernsprechwesen Mittheilung machen, die von derselben Firma im Hauptfernsprechamt in der Französischen Strasse zu Berlin kürzlich ausgeführt worden ist. Dieses Fernsprechamt hatte bisher den Verkehr von 130 einmündenden Fernleitungen nach und von Berlin zu vermitteln und ist nun derart eingerichtet worden, dass diese Leitungen nicht nur mit den an ihre beiden Enden angeschlossenen Theilnehmern sprechen, sondern dass auch diese beiderseitigen Theilnehmer unter sich verbunden werden können. Welche Tragweite diese Neuerung für den Fernsprechverkehr zur Folge hat, geht daraus hervor, dass nunmehr 1700 Städte mit einander verkehren können,

zwischen denen bisher kein Fernsprechverkehr bestand; Alle werden diesen Fortschritt in der Verkehrserleichterung mit Freuden begrüssen.

Als ein besonders schätzbarer Vorzug dieser neuen Einrichtung darf angesehen werden, dass ein wesentlicher Theil der bisher zur Herstellung der Verbindungen erforderlichen Handgriffe durch selbstthätig wirkende mechanische Einrichtungen ersetzt und damit nicht nur Zeit erspart worden ist, sondern auch oft beklagte Irrthümer und Missverständnisse im Fernsprechverkehr, die nun einmal allem menschlichen Thun anhaften, auf ein geringeres Maass beschränkt worden sind. Auf diese Weise hat sowohl die Betriebssicherheit, als auch die Leistungsfähigkeit der Fernleitungen gewonnen.

Wir hoffen unseren Lesern Näheres über die Einrichtung dieser wichtigen Neuerung später mittheilen zu können. a. [7813]

* * *

Koksverbrauch der Hochöfen und Feuchtigkeitsgehalt der Luft. In einer Versammlung der Pittsburger Eisenhüttenleute wurde, wie *The Engineer* berichtet, mitgetheilt, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen bei einer Temperatur von + 21° C. 1000 Kubikfuss (= 28,317 cbm) Luft ein Pfund (= 0,45 kg) Feuchtigkeit enthalten und dass jedes weitere Pfund Feuchtigkeit in der gleichen Menge Gebläseluft auch ein weiteres Pfund Koks zur Beschickung erfordern. Ist die Gebläseluft mit Feuchtigkeit gesättigt, so sind zum Erschmelzen von 1 t Roheisen 200—300 Pfund Koks mehr erforderlich, als wenn trockene Luft mit verhältnissmässig wenig Feuchtigkeit eingeblasen wird. Vorheriges Erhitzen der Gebläseluft entfernt die Feuchtigkeit natürlich nicht. [7841]

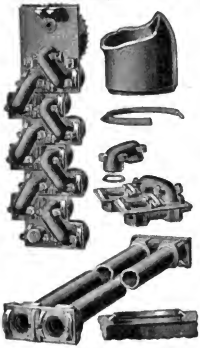
* * *

Kleine Spinnen als Störer von Telegraphen-Verbindungen sind in Argentinien, wie *Scientific American* mittheilt, beobachtet worden. Die langen Spinngewebe dieser Thierchen hängen an den Telegraphendrähten und werden, sobald Thau oder Regen fällt, zu einer Art Zwischenleiter, die einen Theil der Telegraphenleitungen völlig ausschalten. Um diesem Uebelstande aus dem Wege zu gehen, hat die argentinische Regierung die Legung eines unterirdischen, 240 km langen Telegraphenkabels zwischen Buenos Aires und Rosario angeordnet. [7834]

* * *

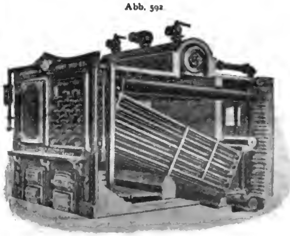
Ein tragbarer Dampfkessel. (Mit zwei Abbildungen.) Das Hineintragen moderner Cultur in unwegsame und unwirthliche Länder bezweckt die wirthschaftliche Nutzbarmachung der letzteren, die jedoch in der Regel von der Herbeischaffung dem jeweiligen Zweck dienender, mechanischer Hilfsmittel abhängig ist. Wo dies aber nicht, nach amerikanischem Muster, auf Eisenbahnen geschehen kann, sondern auf dem Rücken von Maulthieren oder dem von Menschen geschehen muss, da hat die Technik die dankbare Aufgabe zu erfüllen, durch Zerlegbarmachen der für Tragelasten zu schweren Stücke auszuhelfen. So sind Dampfschiffe und eiserne Brücken in das Innere des schwarzen Erdtheils gebracht worden und hat neuerdings die amerikanische Firma Abendroth & Root für solche Zwecke auch einen tragbaren Dampfkessel hergestellt. Es liegt auf der Hand, dass dazu ein Wasserrohrkessel besser geeignet ist, als ein Cylinderkessel, zumal diejenigen Constructionen, deren der Dampferzeugung dienender Theil des Kessels aus einer mehr oder minder grossen Anzahl kleiner, aus zwei oder mehr Wasserrohren gebildeten Rohrsystemen zusammengesetzt ist. Zu diesen sogenannten „Sectionalkesseln“ gehört z. B. auch der auf deutschen Kriegsschiffen (Freya, Gazelle) verwendete Niclausse-Kessel. Um den Wasserumlauf durch die Rohrabtheilungen, die mit den vom Speisewasser gefüllten Wasserkammern in Verbindung stehen, herbeizuführen, sind die paarweise durch Muffen fest vereinigten Wasserrohre, von denen sieben solcher Rohrpaare über einander liegen (s. Abb. 591), mit den nach oben und unten benachbarten Rohrpaaren durch Doppelkniestücke verbunden, so dass der Wasserdampf, der in diesen Umlaufsystemen erzeugt wird, von unten nach oben aufsteigen kann. Er gelangt zunächst in das unter der Decke des Feuerraums liegende, weite Ueberhitzungsrohr, wo er getrocknet wird und dann am hinteren Ende durch ein Verbindungsrohr in den cylindrischen Dampfsammler aufsteigt, der in einer Ummantelung quer über den Ueberhitzerrohren liegt. Aus dem Dampfsammler wird der Dampf zur Arbeitsleistung den Dampfcylindern der Maschine zugeleitet.

Abb. 591.



Theile des tragbaren Dampfkessels.

Abb. 592.



Ein tragbarer Dampfkessel.

Die genannte Firma fertigt tragbare Dampfkessel solcher Art für Maschinen von 26 bis 500 PS in Theilen bis zum Höchstgewicht von etwa 150 kg. r. [7815]

* * *

Die Schwankungen des Kohlensäuregehaltes der freien Luft behandelt eine in den *Proceedings of the Royal Dublin Society* veröffentlichte Studie von E. A. Letts und R. F. Blake. Der Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure beträgt im Mittel 3 Vol. Kohlensäure auf je 10000 Vol. Luft, ist jedoch je nach den örtlichen Verhältnissen, den Tageszeiten, den Wetterverhältnissen, der Saison und der Vegetation merklichen Schwankungen unterworfen. Die Luft ist in der Mitte grösserer Landmassen reicher an Kohlensäure als am Meeresstrande oder über dem Meere. Der Kohlensäuregehalt der Luft wächst über Landgebieten und sinkt über dem Meere während der Nacht, sinkt dagegen über Landgebieten und steigt über dem Meere während des Tages. Wollny und von Fodor sehen den Grund dafür darin, dass einerseits auf dem Lande am Abend die vom Tage erwärmte kohlensäurereiche Bodenluft in die abgekühlte atmosphärische Luft aufsteigt, andererseits auf der See die obersten Wasserschichten bei der Tageserwärmung Kohlensäuremengen abgeben, die sie während der Nacht absorbirt haben. Die Vegetation vermindert den Kohlensäuregehalt der Luft. So wies z. B. Wollny 0,2 m über bebautem Ackerland 3,88 Vol. und 2,0 m darüber 3,6 Vol. Kohlensäure nach, während er über unbebautem Lande in den gleichen Höhen 4,43 Vol. und 3,82 Vol. fand. Im Zusammenhange damit ist der Sauerstoffgehalt der Luft in der Vegetationsperiode etwas grösser als in der vegetationslosen Saison. Nach Kreuslers Bestimmung betrug der Gehalt der Luft an Sauerstoff im Januar 20,910 Procent, im Mai 20,910 Procent, im Juni 20,917 Procent, im Juli 20,918 Procent, im August 20,920 Procent, im September 20,913 Procent, im October 20,909 Procent und im November 20,905 Procent. Regenwetter verringert, Schneefall vermehrt den Kohlensäuregehalt der Luft. Dieser ist ferner bei nebligem Wetter bedeutend stärker als bei gewöhnlichem klaren Wetter. Die Luft von Manchester enthielt nach Smith an Nebeltagen 6,79 Vol., an klaren Tagen 4,03 Vol. Kohlensäure, die von London im Durchschnitte von neunundzwanzig durch Russel vorgenommenen Messungen 7,2 Vol. und 4,0 Procent, je nachdem nebliges oder klares Wetter war. Der Wind erhöht den Kohlensäuregehalt der freien Luft, wenn er, wie die Winde vom Lande, aus einem Gebiete mit reicherem Kohlensäuregehalte der Luft weht, und vermindert den Kohlensäuregehalt, wenn er, wie Seewinde, aus kohlensäureärmeren Luftgebieten kommt. Letts und Blake fanden, dass der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre im allgemeinen im Sommer sein Minimum und im Winter sein Maximum erreicht. Im Einklange damit bestimmten Petermann und Graftian den Gehalt der Luft von Gembloux (Belgien) an Kohlensäure während des Frühlings und Winters zu 2,958 Vol., dagegen während des Sommers zu 2,919 Vol. und während des Herbstes zu 2,927 Vol. Helles Sommersonnenwetter, das die chlorophyllbildende Thätigkeit der Pflanzen fördert, vermindert den Kohlensäuregehalt der Luft. [7757]

* * *

Die Fledermäuse und ihre Jungen. In einer anziehenden Skizze über das Leben der Fledermäuse schildert A. Mansion in der *Revue scientifique* auch das Verhältniss des Weibchens zu dem Jungen. Denn sie haben in der Regel nur ein Junges, wie die meisten Thiere, welche nur zwei Brustwarzen besitzen: Sirenen, Elephanten, Halbaffen, Affen und die Primaten überhaupt, zu denen Linné die Fledermäuse rechnen wollte. Der Besitz von Brustwarzen ohne tieferliegende Zitzen gehört zu den Vorzügen der höheren Thiere. Nach fünf- bis sechswöchentlicher Tragzeit bringt die Fledermaus ein einziges nacktes Junges zur Welt, welches sich mit geschlossenen Augen und Ohren alsbald an einer Brustwarze der Mutter festheftet und dieselbe nicht eher loslässt, als bis es völlig ausgewachsen ist, was etwa fünf bis sechs Wochen erfordert. Während dieser ganzen Zeit trägt die Mutter, wenn sie auf den Insektenfang auszieht, ihr Junges an der Brust und mag dadurch im Fluge sowohl wie beim Fange nicht wenig beengt sein, während das kleine schwache Wesen, ohne die Anstrengungen zu ahnen, welche die Mutterliebe zu überwinden hat, dabei ruhig seine Nahrung weiter nimmt. Wenn sie sich nachher am Tage zur Ruhe an den Hinterbeinen aufhängt, hält die Mutter sorgsam die Flügel halb über dem Säugling zusammengefaltet.

Während des Fluges geschieht es manchmal, dass das Kleine die Brustwarze verliert und aus der Höhe mehrerer Meter auf den Boden fällt. Mansion war eines Tages Zeuge eines solchen Unfalles, der nicht immer für das Junge verhängnissvoll ist. Als der Säugling fühlte, dass er die Mutter losgelassen hatte, und ein Spiel der Lüfte geworden sei, entfaltete er instinctiv seine Flügel, die ihm nun als improvisirter Fallschirm dienten, aber die Gewalt des Sturzes so mässigten, dass er unbeschädigt den Boden erreichte. Kaum war dies geschehen, als die erschrockene Mutter schon bei ihm war und ihm die Brust bot, die er sogleich ergriff. Nun handelte es sich aber für die arme belastete Mutter darum, wieder empor zu kommen, was ihr erst nach manchem erfolglosen Sprunge gelang. Endlich geschah es mit einem kleinen Schrei, der einem Triumphschrei glich. Ein anderer Beobachter will gesehen haben, wie eine fliegende Fledermausmutter ihr fallendes Junges mit den Flügeln auffing, die sie nachstürzend unter seinem Körper zusammenschlug. E. K. [7689]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Internationale Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen 1901. Lex.-8°. (IV, 35 S.) Berlin, Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berliner Werk.

Lindner, Max. *Der Blitzschutz.* Praktische Anleitung zur Projektierung, Herstellung und Prüfung von Gebäude-Blitzableitern jeder Art auf Grund der neueren Anschauungen über das Wesen der Blitzentladungen. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. 8°. (VIII, 176 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Worgitzky, Georg. *Blütengeheimnisse.* Eine Blütenbiologie in Einzelbildern. Mit 25 Abbildungen im Text. Buchschmuck von J. V. Cissarz. 8°. (X, 134 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 3 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien im Hause.* Plaudereien in der Dämmerstunde. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim. Zweite Auflage. gr. 8°. (IV, 181 S.) Ebenda. Preis geb. 3,20 M.

Günther, Prof. Dr. S. *Das Zeitalter der Entdeckungen* (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 26. Bändchen.) Mit einer Weltkarte. 8°. (IV, 144 S.) Ebenda. Preis geb. 1,25 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 618. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 46. 1901.

Alte Ahnungen der drahtlosen Telegraphie.

Von Carus Sterne.

In Nr. 611 des *Prometheus* wird Professor Lewins Auffindung einer Stelle über die sogenannte magnetische Steganographie besprochen und gesagt, „soviel scheine aus dieser Mittheilung hervorzugehen, dass durch diese deutsche Erfindung schon vor etwa 300 Jahren eine Verständigung in der Schriftsprache auf grössere Entfernungen mittelst magnetischer Kräfte ermöglicht wurde“. Diese Auffassung ist aber in doppelter Hinsicht unzutreffend, denn einmal wurde von dieser vermeintlichen Geheimkunst schon mindestens 100 Jahre früher in Italien gemunkelt, und zweitens hat sie mit einer wirklichen Entdeckung nichts zu thun. Es ist aber nicht bloss unterhaltend, sich mit solchen Phantasieträumen der Menschheit zu beschäftigen, sondern man sieht auch mit Erstaunen, wie bestimmte Umrisse solche Erwägungen von Möglichkeiten späterer Erfindungen manchmal annehmen können. Ich habe schon 1870 in der *Vossischen Zeitung* in einem Aufsatze der Sonntagsbeilagen (Nr. 55) auf diese sonderbaren Ahnungen hingewiesen und will es, nachdem die Sache sogar in die *Annalen der Physik* als vermeintlich neuer Fund aufgenommen wurde, nochmals ausführlicher thun.

Auf dem römischen Forum hat man im vorigen Jahre zwischen dem Castor-Tempel und dem Hause der Vestalinnen die Fassung der Juturna-Quelle aufgedeckt, an welcher die Götter der Feldtelegraphie, Castor und Pollux, von einem römischen Bürger Lucius Domitius angetroffen wurden, wie sie ihre schweisstriefenden Rosse kühlten, wobei sie ihm erzählten, dass soeben an dem Iden des Juli 496 v. Chr. das römische Heer die vertriebenen Tarquinier am See Regillus besiegt hätte. Der römische Bürger lächelte darüber, weil er die Entfernung des Schlachtfeldes kannte, aber die Götter berührten seinen schwarzen Bart, der zum Wahrzeichen sofort blond wurde, und von dieser Verwandlung nahm der Mann, als sich die Nachricht bewährte, den Namen Aenobarbus an. Ebenso sollten die Dioskuren, wie Cicero und Andere erzählten, die Nachricht des lokrischen Sieges über die Krotoniaten am Flusse Sagra (577 v. Chr.) am nämlichen Tage über ganz Griechenland verbreitet haben und auch die Gefangennahme des Königs Perseus von Macedonien durch den Consul Aemilius Paulus wurde am nämlichen Tage in Rom durch die schnellen Götterbrüder bekannt.

Diese Mythen wären, da die Alten eine Feuertelegraphie von Berg zu Berg besassen, so sehr merkwürdig nicht, wenn sich die Dioskuren nicht anderweitig als Götter der positiven und

negativen Luftelektricität verriethen, die man bei Gewittern auf dem Meere anrief und deren hilfreiche Erscheinung man im sogenannten Elmsfeuer, das bei den Alten Castor und Pollux hiess, gewahrte. Der längst verstorbene Physik-Professor Schweigger in Halle versuchte in vielen Schriften nachzuweisen, dass diese Personification von einem tiefen Wissen der Alten in der Elektricitätslehre zeuge, denn die Mythe, dass einer der Dioskuren stets im Himmel sei, wenn der andere auf der Erde oder in der Unterwelt weile, bezeuge, ebenso wie vieles Andere, dass sie genau das Wesen der positiven und negativen Luftelektricität, welche im Gewitter und Elmsfeuer wirksam sind, gekannt hätten. Von der Schnelligkeit des Blitzes bis zum Gedanken der elektrischen Telegraphie sei aber nur ein kleiner Schritt, wie Schiller zeigte, als er im Wallenstein die Idee des elektrischen Telegraphen ohne Patent in die Welt rief:

Und wie des Blitzes Funke sicher, schnell
Geleitet an der Wetterstange läuft
Herrscht sein Befehl vom letzten fernen Posten,
Der an die Düne branden hört den Belt
Der in der Etsch fruchtbare Thäler sieht,
Bis zu der Wache, die ihr Schilderhaus
Hat aufgerichtet an der Kaiserburg.

Wir eignen uns weder den Gedanken des Professors Schweigger, dass die eleusinischen oder samothrakischen Mysterien einen Cursus des Elektromagnetismus geboten hätten, noch die Meinung, dass Schiller der eigentliche Erfinder des elektrischen Telegraphen sei, an, aber dennoch bleibt jene Verknüpfung der im Gewitter feurig erscheinenden Dioskuren ebenso merkwürdig wie jene Dichtung des Statius von Amor als ersten Photographen, der den Earinus auffordert, unverwandt und „recht freundlich" auf den ihm vorgehaltenen Silberspiegel zu blicken, damit er sein Bild auf der Silberplatte festhalten könne. Auch diese Vorahnung der Photographie war im Alterthum berühmt, wie die mehrfachen Erwähnungen des auf der Platte festgehaltenen Portraits bei Martial beweisen. Ebenso wie das Fixiren des Bildes war aber der Wunsch, Nachrichten aus weiten Fernen schnellstens zu erhalten, ein alter, nur zu natürlicher Herzenswunsch der Menschheit; wir sehen ja, wie sogar die Wilden aller Länder, eine Fernsprache mit Pfeifen oder Trommeln erfinden, die sich schleunigst von Gau zu Gau verbreiten lässt.

An jede auch noch so unscheinbare und entfernte Möglichkeit knüpften spintisirende Geister die Hoffnung einer Verwirklichung ihrer Ideen. Als die Bussole bei den europäischen Schiffern in Gebrauch gekommen und mit einer Bezeichnung der Himmelsrichtungen auf dem Rande versehen war, jener Nadel, die so weit in die Ferne fühlt, dass sie immer die Richtung des Nordens herausfindet, tauchte bald die Frage auf, ob diese Nadel nicht durch sympathetische Kräfte dahin gebracht werden könne, mit einer in der Ferne aufgestellten Schwesternadel, die von demselben Magnetsteine ihre Kraft empfangen habe, gleich zu fühlen, sich nach demselben Bussolenzeichen zu drehen, auf welches man die andere einstellte.

Die älteste Schriftstelle, welche dieser vermeintlichen Erfindung gedenkt, fand ich in der ersten Auflage der *Magia naturalis* von Baptista Porta (1569), die also mehr als 50 Jahre älter ist als die von Professor Lewin aufgefundene, aber bei weitem nicht die älteste ist, denn wie Strada anführt, hat schon der berühmte Humanist Cardinal Pietro Bembo (1470—1547) von der Sache gesprochen und vielleicht wird man die Idee schon bei Roger Bacon finden, der so viele Erfindungen unserer Tage vorausgeahnt hat. An jener Stelle des Portaschen Buches heisst es am Schlusse der Mittheilungen über den Magneten, kurz über magnetische Telegraphen der Alten: *Tandem ejus commoditate per longinqua intervalla alloquuntur simul et simul nunciant.* Man könnte das noch wörtlicher auf das Telephon beziehen. In den späteren Auflagen seines Buches drückt er sich deutlicher über den Gebrauch des Magneten bei diesem Fernverkehr aus, indem er in der Einleitung seines siebenten Buches sagt: „Auch zweifle ich nicht daran, dass man mit Hilfe zweier mit dem Alphabete umschriebener Schiffscompasse dem Freunde, selbst wenn er im Gefängnisse eingeschlossen sein sollte, Nachrichten zugehen lassen könne." *(Et amico longo absenti, etiam carceribus occluso possumus incumbentia nunciare, quod duobus nauticis pyxidibus alphabeto circumscriptis, fieri posse non vereor.)*

Wenn man der Sache näher nachforscht, so scheint die erste Anregung von Johannes Trithemius (1462—1516), dem gelehrten Abte von Sponheim (später in Würzburg) ausgegangen zu sein. Dieser merkwürdige Mann hat zwei Werke über Geheimschrift (Steganographie und Polygraphie) verfasst, in denen er von diesen Dingen redet. Wir können sogar das Jahr feststellen, in welchem er auf diese Gedanken kam. Der Karmeliter Arnoldus Bostius in Gent hatte nämlich 1498 oder 1499 bei Trithemius angefragt, mit welchen Studien er zur Zeit beschäftigt sei. Darauf antwortete Trithemius in einem langen Briefe, der vom Tage nach Palmsonntag 1499 datirt ist, er arbeite an einem Buche über Geheimschrift (Steganographie), dessen zweites Buch von Mittheilungen in die Ferne handeln solle. „Ich kann auch ohne Boten meinen Willen aus weiter Ferne dem Eingeweihten mittheilen, selbst wenn er im Kerker sässe, gut bewacht, drei Meilen tief unter der Erde. Und das kann ich so oft ich

will, auf natürlichem Wege ohne abergläubische Mittel und ohne Hilfe von Geistern. Ich bekenne, es ist wunderbar, aber höre noch Wunderbareres...!"

Die Steganographie wurde nicht von ihm vollendet und veröffentlicht, denn es waren Gerüchte darüber durch einen gewissen Bovillus verbreitet worden, nach denen dabei nicht Alles mit rechten Dingen zugehen sollte, und nun fürchtete Trithemius, man könne ihn für einen Zauberer halten und auf den Scheiterhaufen bringen. Er selbst glaubte an Hexerei, wie aus seiner für den Kurfürsten von Brandenburg Joachim I. verfassten Schrift über die Hexen hervorgeht. Die unvollendete Steganographie erschien erst lange nach seinem Tode (1606) im Druck, aber sie bricht leider beim dritten Buche ab, in dessen Vorrede er noch sagt, nun wolle er die Kunst lehren, ohne Boten den Freunden in die Ferne zu schreiben, und diese Kunst habe er dem Buche eines alten Philosophen Namens Menastor mit Mühe entnommen und entziffert. Es scheint sich um eine phantastische Kunst mit Hilfe von Planetengeistern gehandelt zu haben, oder vielleicht auch um das ziemlich „einfache" Verfahren, welches Agrippa von Nettesheim in seinem Buche über die geheime Philosophie beschreibt: Als Carl V. und Franz I. sich um Mailand befehdeten, hoffte man vermittelst eines pythagoreischen Spiegels, der mit Bohnensaft beschrieben wurde, die Schrift auf die Mondscheibe zu werfen, so dass Alles, was zu Mailand am Tage vorging, Abends in Paris vom Vollmonde abgelesen werden könnte.

Was es mit dem oben erwähnten Buche des Menastor für eine Bewandtniss hat, ist nicht zweifelhaft. Trithemius war niemals darum verlegen, Gewährsmänner zu erfinden; er hat sogar solche für seine Hirsauer Chronik, die lange als schätzbares Geschichtswerk galt, erdichtet; man weiss bei ihm niemals genau, wo die Gelehrsamkeit aufhört und die Phantasie anfängt, den Faden weiter zu spinnen. Man kann daher auch nicht sagen, ob der Abt etwa die hier in Rede stehende „magnetische Steganographie" ausgedacht hatte. Aber seine Verkündigungen scheinen viele müssige Köpfe veranlasst zu haben, solchen Möglichkeiten nachzusinnen, und man verfiel dabei eben auf die magnetischen Kräfte. Nach Kircher soll ein anonymer deutscher Autor zuerst über magnetische Fernschrift geschrieben haben, wahrscheinlich nahm er aber das Wort magnetisch in dem damaligen weiten Sinne, dass er die vermeintlichen in die Ferne wirkenden Kräfte der Sympathie als magnetische bezeichnete. Von dem Bussolen-Alphabet reden dann zuerst die italienischen Gelehrten.

Als Ersatz der unvollendet liegen gebliebenen Steganographie nahm Trithemius dann das Buch in Angriff, welches zuerst 1518 zu Frankfurt im Druck erschien, die *Polygraphia*, worin zumeist nur von Geheimschrift (Kryptographie) die Rede ist, wie sie die Diplomaten noch heute verwenden. Er hatte dieses Buch zuerst, wie sein Hexenbuch, für seinen Gönner, den Kurfürsten Joachim I., bestimmt, den er längere Zeit in Berlin besucht und angeblich zur Stiftung der Universität in Frankfurt a. d. Oder angeregt hatte, aber als das Buch fertig war, widmete er es am 26. April 1508 dem Kaiser Maximilian. Auf die Fernmittheilung ohne Boten kam er darin nicht zurück.

Die Botschaft, dass man mittelst zweier Bussolen in die Ferne telegraphiren könne, durchsummte bald darauf, wie Sir Thomas Browne sich ausdrückte, die ganze Welt. Famianus Strada in seinen *Prolusiones Academicae et Paradigmata Eloquentiae* (Rom 1617) besang sie in eleganten lateinischen Versen, die sich ebensogut auf die elektrischen Zeiger-Telegraphen beziehen könnten, die vor wenigen Jahrzehnten in Gebrauch waren, als auf diese phantastische Entdeckung von den gleichlaufenden Bussolen, die nur ein Traum aus der damals herrschenden Ideenwelt der Sympathie waren, ein prophetischer Traum allerdings, der die Zukunft vorausnahm. Gasparo Tagliacozzi, Professor der Chirurgie in Bologna hatte damals die ersten Versuche gemacht, künstliche Nasen aus fremdem Fleische zu schneiden und anheilen zu lassen, und man erzählte nun, diese Nasen würden immerfort dieselben Empfindungen haben, wie der noch so weit entfernte Darleiher und endlich in demselben Augenblick — den Weg alles Fleisches gehen wie dieser. Hans Sachs brachte diesen Sympathie-Glauben in seiner groben Art auf die Bühne und in einer hier sehr gemilderten Stelle des Hudibras heisst es:

Aus fremdem Fleische wohl zur Noth,
Einst Nasen schnitt Tagliacot
Und dieses Surrogat dann klebte,
So lang sein Fleischdarleiher lebte,
Sank dieser aber in das Grab,
Husch, fiel auch jenes Darlehn ab.

Eine gleiche Sympathie wie in jenen auf zwei Personen vertheilten Fleischmassen, glaubte man nun in zwei Compassnadeln annehmen zu dürfen, die mit demselben Magnetsteine bestrichen, von derselben Quelle her ihre Richtkraft erhalten hatten, und dies war also der Punkt, auf den es bei der Verfertigung ankam und von dem die Phantasie ausgegangen war. Diese Auffassung findet sich besonders klar ausgedrückt, in einem 1627 erschienenen Buche von G. Hakeville (*Apologie of the power and Providence of God in the Government of the World*) in welchem es nach Aufzählung der wichtigsten Erfindungen der Zeit (Buchdruckerkunst, Kanonen, Seekarten, Compass) heisst: „Eine andere excellente und geheime An-

wendung dieses (Magnet-) Steines, die in diesen jüngsten Zeiten erfunden worden sein soll, besteht darin, dass zwei Nadeln, mit demselben Steine bestrichen und so über zwei runden Tafeln befestigt werden, dass sie sich rings herum drehen können, nach dem Alphabete, welches auf den Rändern geschrieben steht. Wenn nun zwei Freunde, der eine in London, der andere in Paris, jeder eine dieser Vorrichtungen haben und über Zeit und Stunde des Gebrauches einig sind, so wird, wenn die eine Nadel nach einem Buchstaben gedreht wird, die andere durch Sympathie sich genau in derselben Weise drehen, mag sie auch noch so weit entfernt sein, welche Anwendung, wenn unfehlbar zuverlässig, sich von guten und grossen Consequenzen erweisen wird." Es war dies ein Gedanke, der den oberflächlichen Denker entzückte, und ich muss hier erwähnen, dass noch vor 60 Jahren ein aus dem Französischen übersetztes Buch erschien, welches den Titel führt: *Der Gedankentelegraph von Benoit und Biat-Chretien* (Weimar, Voigt), wobei die sympathischen Nadeln durch zwei in sympathische Beziehungen versetzte Weinbergsschnecken ersetzt sind, welche die Zeigerscheibe drehen.

Auch Porta und die anderen Autoren, die schlechthin von zwei Bussolen reden, hielten diesen Gedanken der Sympathisirung beider Nadeln im Hinterhalt, wozu sie sich wohl berechtigt glaubten, weil sie die sogenannte Sympathie der Dinge als Lebensmagnetismus dachten, und den Magneten selbst als einen greifbaren Sympathie- und Antipathie-Erwecker ansahen. Es ging diese Auffassung klar hervor, als man Porta nöthigte, Farbe zu bekennen. Es ist begreiflich, dass es den Fürsten darum zu thun sein musste, von dieser imposanten Erfindung der magnetischen Steganographie Nutzen zu ziehen und Kaiser Rudolph II. drang in Porta, ihm zwei solcher magnetischen Telegraphen zu verfertigen oder wenigstens genaue Vorschrift zu senden, wie man der Magnetnadel diese in weite Ferne wirkende Kraft mittheilen könne. Porta sandte einen Brief, den der Pater Kircher in seinem Werke über den Magneten (Rom 1654 S. 284) mittheilt, und daraus geht hervor, dass die Magnetnadel, wenn sie so weit in die Ferne fühlen sollte, mit sympathetischer Salbe (aus Schweine- und Bärenfett, Menschenblut, Schädeln Ermordeter u. s. w. verfertigt) bestrichen sein musste. Man könnte damit auch Menschen in gleichfühlende Zeigertelegraphen umwandeln und es wäre dazu nur nöthig, dass zwei Freunde an gleichen Körperstellen eine Wunde offen hielten, um welche die Buchstaben des Alphabetes im Kreise geschrieben stünden. Wenn der eine von ihnen dann mit der Spitze eines mit der sympathetischen Salbe bestrichenen und magnetisch gemachten eisernen Messers Buchstaben für Buchstaben an seinem Körper berühre, so empfände sein Freund und Correspondent in der Ferne mit Schmerzen Buchstaben für Buchstaben, was er sagen wolle. Auch dieser Schmerzenstelegraph blieb übrigens in der Geschichte der Telegraphie nicht ohne Gegenstück. Am 31. Januar 1839 zeigte Vorsellmann de Her in der physikalischen Gesellschaft zu Deventer einen elektrophysiologischen Telegraphen, der darin bestand, dass nach den zehn Fingern einer Person zehn Metalldrähte geleitet waren, so dass man von ferne durch elektrische Ströme Zuckungen in denselben erregen konnte, durch welche combinatorisch die Buchstaben des Alphabets bezeichnet wurden.

Nachdem wir nun gesehen haben, aus welchen trüben Quellen und mystischen Vorstellungen die Idee der magnetischen Steganographie geflossen war, dürfen wir zur Ehre der Philosophen und Physiker hinzufügen, dass sie trotz aller negativen Erfolge mit der magnetischen Steganographie darin doch eine Zukunftsidee, eine dereinst zu verwirklichende Möglichkeit ahnten. Die grössten Skeptiker wagten es nicht, die beiden in sympathische Beziehungen versetzten Magnetzeiger ganz zu verwerfen, und Daniel Schwenter schrieb in seinen *Mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (Nürnberg 1636) in dem Capitel, worin er beschreibt, wie Claudius in Paris dem Johannes in Rom mittelst der sympathischen Magnetnadeln zuruft: „Komm zu mir!" melancholisch am Schlusse: „Die Invention ist schön, aber ich achte nicht davor, dass ein Magnet solcher Tugenden auf der Welt gefunden werde."

Besonders starke Wurzeln schlug der Glaube, dass man es mit einer Zukunftsidee zu thun habe, in England, wie dies Jevons und Grimshaw in einer Arbeit*) gezeigt haben, der ich für das Folgende mehrfach verpflichtet bin. Sir Thomas Browne, der schon erwähnte Verfasser der *Pseudodoxia epidemica* (London 1646), brach, nachdem er sich soeben überzeugt hatte, dass die Nadel eines Compasses „fest wie die Säulen des Herkules" stehen blieb, wenn er die nur in spannenlanger Entfernung daneben stehende Nadel eines anderen Compasses langsam im Kreise herumführte, ganz wie Schwenter in die Worte aus: „Der Gedanke ist herrlich, und wenn die Wirkung eintreten würde, so zu sagen göttlich." Er setzt hinzu, dass dieser „damals die ganze Welt durchsummende Gedanke nicht bloss von leichtgläubigen und gewöhnlichen Zuhörern gern geglaubt werde, sondern dass ihn auch urtheilsfähigere und prüfende Geister nicht völlig verworfen hätten".

Mit festem Vertrauen sprach sein Nachfolger in der skeptischen Philosophie Joseph Glanville seine Zuversicht auf einstige Verwirklichung der magnetischen Steganographie aus. Schon in

*) *Nature* Nr. 405, 1877.

seiner *Vanity of Dogmatising* (1662) redet er von imprägnirten Nadeln und sagt wörtlich: „Durch sympathische Erfindungen Nachrichten bis nach Indien gelangen zu lassen, dürfte in künftigen Zeiten ebenso ausführbar sein, wie die schriftliche Correspondenz für uns". Und in seiner *Scepsis scientifica* (1665) spricht er ohne alle Skeptik von der magnetischen Telegraphie: „Es liegen darin einige Winke über natürliche Kräfte, die uns wahrscheinlich machen, dass die Sache möglich ist .... Obgleich diese hübsche Erfindung möglicherweise jetzt noch nicht der Erwartung des Experimentators entspricht, so ist sie darum doch nicht zu verachten, in Anbetracht, dass durch irgend einen anderen derartigen Weg die magnetische Kraft mit mehr Erfolg angewendet werden mag, wenn die Natur-Magie *(magical history)* durch reifere Untersuchungen erweitert sein wird, und es ist keineswegs unmöglich, dass dann Entdeckungen unserer Zeit zur Vollendung gebracht werden mögen."

In Folge dieser Anregungen fand die magnetische Steganographie in England beständig neue Anhänger, und wenn der Marquis von Worcester, wie Dirks in seiner Lebensbeschreibung erzählt, von der Gedanken-Mittheilbarkeit auf jede Entfernung und ohne Zeitverlust sprach, hatte er wohl ebenfalls den magnetischen Telegraphen im Auge. Addisons beweglicher Geist beschäftigte sich wiederholt mit diesem Zukunftsproblem. In einer Nummer des *Spectator* (Nr. 241, 1712) schliesst er seine Erörterung über den magnetischen Telegraphen mit den launigen Worten: „Inzwischen, falls jemals diese Erfindung aufleben und in die Praxis versetzt werden sollte, möchte ich vorschlagen, dass man auf der Zeigerplatte der Verliebten nicht bloss die 24 Buchstaben des Alphabets setze, sondern verschiedene ganze Worte, die sich in Liebesbriefen immerfort wiederholen, als da sind: Flammen, Dolche, Sterben, Sprache, Abwesenheit, Cupido, Herz, Augen, Erhängen, Ertränken und ähnliche. Dadurch würde die Pein der Verliebten bei diesem Verkehrswege bedeutend abgekürzt, da sie in den Stand gesetzt wären, die gebräuchlichsten und bedeutsamsten Worte, durch einen einzigen Druck auf die Nadel wiederzugeben." Die Idee muthete den „Vater des Feuilletons" dermaassen an, dass er sie in Nr. 119 des *Guardian*, einer Fortsetzung des *Spectators*, nochmals vortrug.

Bald nachdem gezeigt worden war, dass man die Schläge einer Leydener Flasche durch Metalldrähte meilenweit dahin leiten könne, tauchte die Idee eines elektrischen Telegraphen in England ebenso anonym auf, wie die des magnetischen vor Jahrhunderten. Im Februar 1753 erschien im *Scots-Magazine* (Vol. XV, p. 88) ein mit C. M. unterzeichneter Artikel, in welchem vorgeschlagen wurde, 24 Drähte getrennt und isolirt auf gemeinsamen Trägern, die in 20 Ellen Entfernung stehen sollten, in die Ferne zu leiten, um einen Buchstaben der Mittheilung nach dem andern, durch die dafür bestimmten Drähte, mittelst der Leydener Flasche zu bezeichnen, was sich an der andern Station durch Anschlagen eines Glöckchens, oder durch die Abstossung zweier Elfenbeinkügelchen bemerklich machen sollte. Einen solchen Telegraphen führte Lesage 1774 in Genf aus und auch zwischen Madrid und Aranjuez wurde damals ein ähnlicher Correspondenz-Apparat mit Reibungs-Elektricität betrieben. Den galvanischen Strom benutzte zuerst (1808) Sömmering in München, indem er die Wasserzersetzung in 24 Gefässen, die den Buchstaben entsprachen, als Zeichengebung verwerthete. Napoleon, den sein Leibarzt Larrey auf die Sache aufmerksam gemacht hatte, machte sich über die *Idée germanique* lustig und blieb bei seinem durch Chappe bedeutend verbesserten optischen Telegraphen. Schon 1820 hatte Ampère vorgeschlagen, die Magnetnadel als Zeichengeber zu benutzen, aber erst nachdem Baron Schilling von Cannstatt gezeigt hatte, dass man mit zwei Drähten auskommen könne, war das Mittel gefunden, dem Compass jene Sympathie mitzutheilen, auf die man schon wenigstens drei Jahrhunderte lang seine Hoffnung gesetzt hatte. In dem ersten, von Gauss und Weber 1833 ausgeführten Telegraphen war es wirklich nur eine einfache Compassnadel, an der man die Zeichen ablas und endlich wurde mit dem elektromagnetischen Zeigertelegraphen die alte Idee der magnetischen Steganographie aus dem Reiche der Träume auf die Erde geführt. Der vom Magnetismus bewegte Zeiger eines Zifferblattes in Berlin sprang nun genau so von Buchstaben zu Buchstaben, wie sein durch das sympathische Band des Leitungsdrahtes verbundener Doppelgänger im fernen Leipzig, und auch der Vorschlag Addisons, einige besonders häufig vorkommende Worte durch einfache Zeichen auszudrücken, kam zur Ausführung. [7853]

Kalkbildende Meerespflanzen.

Von Professor Johannes Walther in Jena.

Mit vier Abbildungen.

Fast alle Pflanzen des Festlandes enthalten in ihren Geweben mikroskopisch kleine grüne Kügelchen, die den Blättern ihre Farbe ertheilen und von der grössten Bedeutung für das Leben der Pflanzen sind. Denn diese sogenannten Chlorophyllkörner haben die Fähigkeit, unter dem Einflusse der Lichtstrahlen aus den Gasen der Luft neue Pflanzensubstanz zu erzeugen. Kohlensäure und Wasserdampf werden durch sie in ihre Elemente zerlegt und der überwiegend grösste Theil der Pflanzensubstanz dadurch gebildet.

Auch die Pflanzen, welche im seichten Wasser nahe dem Meeresstrande leben, sind grün gefärbt und ernähren sich, wie die Pflanzen des Festlandes, durch ihre Chlorophyllkörner unter Mitwirkung der Lichtstrahlen. Seegräser, Seealgen, Seetange stimmen in dieser Hinsicht völlig überein. Aber sobald man die Flora des tieferen Wassers untersucht, treten die grünen Pflanzen immer mehr zurück und roth gefärbte Algen, sogenannte Florideen, erscheinen immer häufiger. Manche derselben erinnern mit ihren zierlichen Fiederblättchen an elegante Federbüsche oder an gewisse Moosarten. Auf felsigem Boden wachsen rosaroth gefärbte Krusten, die an manche Flechten erinnern, und in vielen Seebädern kann man kleine Herbarien kaufen, in welchen die Rothalgen durch ihren Formenreichthum und ihre zarten Farben besonderes Interesse erwecken.

Abb. 593.



Lithothamnium-Lager von Haingsisi bei Timor. (Nach A. Weber.)

Auch die Lebensweise dieser Rothalgen ist bemerkenswerth. Das weisse Sonnenlicht, das in das klare Meerwasser hineinfällt, erleidet in demselben eigenthümliche Veränderungen. Die rothen und orangegelben Lichtstrahlen des Sonnenspectrums werden schon in wenig Meter Tiefe absorbirt, und der zurückbleibende Rest besteht vorwiegend aus grünen und blauen Lichtstrahlen. Am schönsten kann man diesen Lichteffect in der berühmten blauen Grotte auf Capri beobachten, welche nur durch Lichtstrahlen erleuchtet wird, die eine etwa 20 m lange Strecke im Seewasser durchmessen haben. Sie gelangen als intensiv blaues Licht in die Grotte hinein und beleuchten die weissen Kalkwände mit wunderbaren Farbentönen. Auch in der blauen Grotte finden wir keine grünen Pflanzen; denn das Chlorophyll wird durch die rothen und gelben Lichtstrahlen am kräftigsten zur Kohlensäureassimilation angeregt, während die grünen und blauen Lichtstrahlen für diesen Vorgang ziemlich wirkungslos sind. Die rothen Algen enthalten nun einen Farbstoff, welcher die Fähigkeit besitzt, auch mit grünen und blauen Lichtstrahlen zu assimiliren und die Natur hat durch Bildung derselben einen Weg gefunden, um in den blauen Tiefen des Meeres Pflanzenleben zu ermöglichen.

Je tiefer das Licht jedoch in das Wasser hineindringt, desto mehr wird es in seiner Intensität abgeschwächt. Photographische Platten, die man bei hellem Himmel in klarem Seewasser 300m tief versenkte, dort eine Zeit lang exponirte und geschlossen wieder empor zog, zeigten keine Lichtwirkung und so darf es uns nicht wundern, dass die vom Licht abhängige Pflanzenwelt nicht in solche Tiefen hinabsteigt, dass auch die Rothalgen dort nicht mehr zu gedeihen vermögen und dass die unermesslichen Gründe der Tiefsee keine lebenden Pflanzen enthalten.

Die Florideen sind aber auch in anderer Hinsicht sehr eigenthümlich organisirt; denn viele Gattungen haben die Fähigkeit, aus dem Seewasser kohlensauren Kalk aufzunehmen und in ihren lebenden Geweben bis zu 90 Procent Kalk anzuhäufen. Da manche Gattungen ausserdem nicht festgewachsen sind, sondern frei am Meeresgrunde herumliegen, ist der Anblick dieser Kalkalgenbeete für den Laien überaus befremdend, und er würde niemals glauben, eine Pflanze vor sich zu sehen, wenn er die steinharten, rosarothen, warzigen Knollen der Lithothamnien zum ersten Mal betrachtet. Schon an den Küstenfelsen von Capri beobachten wir nahe dem

Meeresspiegel rosarothe Polster, die aus dicht gedrängten, zarten Kalkpfeilern bestehen und von *Lithothamnium cristatum* gebildet werden. Fahren wir hinaus in den Golf von Neapel, wo zwischen Capri, Ischia und Procida einige untermeerische Plateaus sich erheben, um hier unser Schleppnetz auszuwerfen, so kommt die Dredge herauf, erfüllt mit einigen Hundert nuss- bis faustgrossen rosarothen Knollen von *Lithothamnium ramulosum* und *Lithothamnium racemus*. Ein reiches Thierleben hat sich zwischen den Kalkalgen angesammelt und flieht vor den allzuhellen Sonnenstrahlen am Bord des Schiffes. Rothgefärbte Krebse weiden an zarten Polypenstöckchen, rothe Pectenmuscheln liegen umher, Schnecken und Seeigel, Seesterne und Tintenfische, Würmer und Ascidien leben zwischen den Kalkalgen. Die zerbrochenen Schalen und Panzer vieler dieser Thiere bilden einen gelblichen Kalksand, der zwischen den Algenknollen ganze Flächen bedeckt und allerlei Lücken ausfüllt. So bilden sich im Golfe von Neapel ganze Kalklager durch die Thätigkeit gesteinsbildender Rothalgen und der mit ihnen lebenden Fauna.

Aber noch viel grossartiger ist die Verbreitung der Kalkalgen in den heisseren Meeren. Auf und neben den Korallenriffen des Tropengürtels bedecken sie ungeheure Flächen und setzen mächtige Kalklager durch ihre Masse zusammen (s. Abb. 593). Bei tiefer Ebbe schreitet man dann über den trocken gelegten Meeresgrund hinweg und sieht ihn in buntem Farbenspiele prangen. Zwischen dem gelblich weissen Kalksand liegen grosse, rosarothe Flächen, bestehend aus tausenden von faustgrossen Lithothamnienknollen, über die sich spangrüne Polster anderer Meeresalgen erheben. Kleine Wasserpfützen sind erfüllt von einem reichen Thierleben, das auf die wiederkehrende Fluth wartet und sich jetzt in alle Winkel und Höhlungen verkriecht. Und wenn wir am Rande eines Korallenriffes in wenig Meter Tiefe den Meeresgrund untersuchen und verfolgen, in welcher Weise die bunt prangenden Riffkorallen absterben, zerfallen und als künftige Versteinerungen in die Erdschichten eingebettet werden, da begegnen uns wiederum die Kalkalgen, welche die Korallenäste überkrusten, auf ihrer feinen Sculptur eine warzige Rinde ablagern, locker umherliegende Korallenäste mit einander verkitten, und ein seltsames Mischgestein bilden, das aus Korallen und Algen entstanden ist.

Wenn wir so in der Gegenwart die marinen Kalkalgen als wichtige Kalkbildner thätig sehen, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie in der geologischen Vergangenheit eine ähnliche Rolle gespielt haben, und die charakteristische Form derselben müsste uns ein einfaches Mittel an die Hand geben, auch in älteren geologischen Formationen die versteinerten Kalkalgen leicht wiederzuerkennen, oder aber man müsste durch mikroskopische Untersuchungen, wenn die äussere Form undeutlich geworden ist, das charakteritische Bild des Pflanzengewebes in den daraus entstandenen Kalksteinen nachweisen können. Allein hier erhebt sich eine eigenthümliche Schwierigkeit: Zerschlägt man eine Algenknolle, die durch ihre graue Farbe anzeigt, dass sie abgestorben ist, so sieht man oft das Innere verändert. Der Algenkörper zeigt ein unorganisches Gefüge und ähnelt einem zelligen Süsswasserkalk. Im Golf von Neapel reisst die Dredge bisweilen auch grössere Stücke ab, die aus zusammengewachsenen Algenknollen bestehen, ebenso verändert erscheinen und die Vermuthung nahe legen, dass schon bei dem Absterben chemische Veränderungen im Algengewebe eintreten.

Um den Umwandlungsprocess wohl erkennbarer Kalkalgen in dichte, weisse Kalksteine zu verfolgen, bietet sich kaum eine bessere Gelegenheit als das Plateau, auf dem die antike Stadt Syracus in Sicilien erbaut war. An dem westlichen Ende des antiken Stadtbezirkes Euryelos sind die sogenannten Reitercasernen des Dionys in den Felsen gehauen. Eine steile Treppe führt hinab und zeigt sehr deutlich, wie das ganze Gestein aus Kalkalgen besteht. In noch höherem Maasse aber ist die Latomia dei Capuccini unterrichtend. In diesen uralten Steinbrüchen, in denen bekanntlich im Jahre 413 v. Chr. 7000 gefangene Griechen schmachteten, sehen wir 50 Meter hohe blendend weisse Kalksteinwände durch weichere Zonen in mächtige Bänke gegliedert, und während wir in der schattigen Tiefe zwischen ernsten Cypressen, früchtebeladenen Limonen und mächtigen Steineichen umherwandern und die epheubewachsenen Felswände betrachten (s. Abb. 594), können wir Schritt für Schritt beobachten, wie einzelne hohe Wände ganz aus *Lithothamnium*-Knollen aufgebaut erscheinen. Durch lockeren weissen Kalksand nur wenig verbunden, lagern sich die nuss- bis faustgrossen Knollen dichtgedrängt über einander und geben den angewitterten Felsflächen ein warziges Gefüge. Allmählich verschwindet die Knollenstructur und es bilden sich gleichmässige Kalkfelsen aus, deren Gestein bei mikroskopischer Untersuchung einzelne Reste des Zellengewebes in einer körnigen Kalksubstanz erkennen lässt. Selbst dem Nichtgeologen drängt sich hier die Ueberzeugung auf, dass die verschiedene Ausbildung dieser Kalksteine in dem weitverzweigten Steinbruche nur die Folge einer allmählichen Umwandlung sein kann, welche aus einem Lithothamnienlager dichten, structurlosen Kalk erzeugte. Vergleichen wir die chemische Zusammensetzung des tertiären Algenkalkes von Syracus mit der Analyse einer recenten Algenknolle, so enthält die letztere 86 Procent kohlensauren Kalk und 4 Procent kohlensaure Magnesia,

daneben 5 Procent organische Substanz und 5 Procent minerale Beimengung. In dem Algenkalk von Syracus finden wir 98 Procent kohlensauren Kalk und nur 0,28 Procent organische Substanz. Diese letztere Thatsache ist besonders merkwürdig und regt die Frage an, was aus den 5 Procent organischer Substanz geworden sind. Wäre der Kalk von Syracus grau oder schwarz gefärbt, so würde man in diesen kohligen Beimengungen Ueberreste der organischen Substanz erblicken können. Aber aus dem weissen Gestein sind ja die Kohlenstoffverbindungen völlig verschwunden und da es Vorgänge giebt, durch welche Zellsubstanz in Kohlensäure verwandelt wird, liegt die Annahme nahe, dass in dem absterbenden Algenlager überall Kohlensäure entstand, dass diese in der Gesteinsfeuchtigkeit gelöst, auf den Kalk des Pflanzengewebes einwirkte, die Zellstructur allmählich vernichtete und endlich ein blendend weisses, dichtes Kalkgestein erzeugte, dessen pflanzliche Entstehung nur durch Analogieschlüsse nachzuweisen ist.

Auf Grund der hier gemachten Erfahrungen können wir vermuthen, dass auch in älteren Erdperioden marine Kalkalgen eine Rolle bei der Bildung mächtiger Kalkfelsen gespielt haben. Aber wir werden nur an vereinzelten Stellen die Algenstructur nachweisen können und müssen zudem mit der Thatsache rechnen, dass der botanische Bau dieser älteren Kalkalgen von demjenigen jüngerer Formen abweicht, während gleichzeitige structurlose Kalke nur mit einem gewissen Vorbehalt als Algenlager betrachtet werden dürften. Wir wollen daher zuerst die sicher aus Algen bestehenden Kalkablagerungen einiger älterer Erdperioden betrachten.

Abb. 594.



Algenkalke in der Latomia dei Capuccini bei Syracus.

In der Triasformation der Alpen sind hellgraue und weisse Kalkmassen weit verbreitet, deren pflanzliche Entstehungen leicht nachzuweisen sind. Man findet darin 20—40 mm lange Kalkcylinder mit einem centralen Hohlraum, die aus einer grossen Zahl fest mit einander verbundener Kalkringe bestehen. Regelmässig angeordnete Kanäle durchsetzen die Wand und lassen erkennen, dass wir in diesen sogenannten „Gyroporellen“ Kalkalgen vor uns haben, die mit den lebenden Cymopolien und Acetabularien verwandt sind. Bei diesen grünen Algen, die in den wärmeren Meeren un-

gemein häufig sind, ist der verästelte Algenkörper von dicken Kalkkrusten umgeben, die auf dem Querbruch völlig übereinstimmen mit älteren versteinerten Ueberresten. Die Gyroporellen finden sich in manchen Kalken aus der Kreidezeit, so z. B. am südlichen Libanon so massenhaft, dass der grösste Theil der Kalkfelsen aus ihnen zusammengesetzt erscheint. Der Gipfel der Zugspitze und viele andere Felsmassen der nördlichen und südlichen Kalkalpen sind ebenfalls aus Gyroporellen zusammengesetzt.

Wenn wir so an vielen Felsen die Algenstructur deutlich nachweisen können und wiederum andere Felswände betrachten, an denen die organische Structur allmählich verschwindet, dann wird es erklärlich, weshalb man für viele alpine Kalksteine pflanzliche Entstehung annehmen darf, deren dichte Structur keinen sicheren Beweis zulässt.

Im Hintergrunde des düsteren Hallstädter Sees erheben sich himmelhohe Kalkfelsen, die in Bänke von einigen Fuss gesondert, sich regelmässig über einander schichten und nicht nur den grössten Theil des Dachsteingebirges (s. Abb. 595), sondern auch das Todtengebirge und eine Reihe anderer Kalkplateaus zusammensetzen. Tagelang können wir über die mit kümmerlichem Knieholz und rothblühenden Alpenrosenhecken bewachsenen Steinwüsten hinwegwandern, ohne dass es uns gelänge, eine Aenderung in der Zusammensetzung der Kalke zu beobachten. Das Regenwasser hat tiefe Furchen (Karren) in die blendend weissen Marmorkalke eingeschnitten und auf weite Erstreckung die Felsen fast unwegsam gemacht. Die Durchschnitte grosser Schneckenhäuser, die ästigen Büschel stark verwitterter Korallen berichten uns von dem Thierleben am Boden des Dachsteinmeeres. Ungemein häufig aber sehen wir auf angewitterten Felsflächen die Durchschnitte einer Muschel, die wegen ihrer Häufigkeit in diesen Gebieten Dachsteinbivalve genannt wird. Ihre dicken, kugeligen Schalen sind in der Regel faustgross, erreichen aber bisweilen 1—2 Fuss Durchmesser. So grosse und schwere Muschelthiere leben heutzutage nur im flachen Wasser und auf einem relativ festen Meeresgrund. Wäre der Dach-

Abb. 595.



Der Dachsteingipfel.

steinkalk, wie man das früher oft vermuthet hat, bei seiner Bildung ein weicher Kalkschlamm gewesen, so würden die riesigen Muscheln darin versunken und abgestorben sein. Die Grösse und Häufigkeit dieser Muscheln im Dachsteinkalk harmonirt also mit der Vorstellung, dass er schon während seiner Bildung in geringer Meerestiefe eine beträchtliche Festigkeit besessen habe, und der Vergleich mit ähnlichen Bildungsvorgängen der Gegenwart führt uns zu der Hypothese, dass bei seiner Entstehung marine Kalkalgen eine wichtige Rolle gespielt haben.

Verschiedene Geologen sind von anderen Voraussetzungen aus zu ganz ähnlichen Ansichten

Abb. 596.



Silurischer Rhabdoporellakalk.
(Nach Kjär.)

über die Bildung mächtiger Kalkmassen in den Südalpen geführt worden, und die locale Häufigkeit der Gyroporellen giebt uns einen Hinweis über die Organisation der dabei betheiligten Algenformen.

Je tiefer wir in die Erdschichten hinabsteigen und je ältere Kalksteine wir untersuchen, desto grösser werden die Schwierigkeiten, Kalkalgen darin nachzuweisen. Langandauernde Umwandlungsvorgänge haben viele dieser älteren Kalke völlig metamorphosirt, und zudem können wir vermuthen, dass die kalkabscheidenden Algen je nach uralten Perioden sich von jüngeren Formen ebenso unterscheiden, wie die ältesten Krebs- oder Muschelgeschlechter von ihren späteren Nachkommen differiren.

Um den Rand des Thüringer Waldes zieht sich ein bald schmäleres, bald breiteres Band von Zechsteinablagerungen, die sich bei Liebenstein im Werragebiet, in der Nähe von Winterstein und im Orlagau zu eigenthümlichen ungeschichteten Felsmassen erheben, deren malerische Formen das Interesse des Naturforschers wie des Naturfreundes erregen. Eine grosse Zahl von Meeresthieren sind in den Felsen zu finden, stachelige Brachiopoden und zierliche Moos-Korallen durchsetzen oft das ganze Gestein. Dann aber begegnet man wieder plumpen Felspartien, die auf der angewitterten Oberfläche eine ganz charakteristische Structur erkennen lassen. Papierdünne Lamellen setzen bis metergrosse, warzige Knollen zusammen und zeigen, dass Organismen bei der Bildung dieser Dolomitgesteine eine maassgebende Rolle gespielt haben. Auch in diesem Fall scheinen kalkabscheidende Algen die eigentlichen Felsbildner gewesen zu sein.

Aber auch aus den ältesten versteinerungsführenden Formationen kennt man neuerdings Thatsachen, welche beweisen, dass die kalkabscheidende Thätigkeit von Meerespflanzen bis in die ältesten Zeiten zurückgeht. Im Mittelsilur von Norwegen sind ganze Kalkbänke aus zierlich gegitterten Stäbchen aufgebaut (s. Abb. 596), die dem Kalkgerüst von Meeresalgen entsprechen und als Rhapdoporella bezeichnet werden. Manche Rhapdoporellenkalke sind während der Eiszeit durch die grossen Gletschermassen aus Skandinavien entführt und als erratische Steine über ganz Norddeutschland verstreut worden. Wenn wir diese verstreuten Blöcke von Algenkalk im Geiste wieder an ihr nordisches Ursprungsgebiet versetzen, dann erheben sich mächtige Felsmassen, die während der Mittelsilurzeit durch Kalkalgen gebildet worden sind.

Noch ist es nicht gelungen, in vielen Kalksteinen der dazwischen liegenden Formationen Algenstructur zu erkennen, und nur ein lückenvolles Bild lässt sich von ihrer geologischen Verbreitung gewinnen. Allein es genügt, um zu behaupten, dass wahrscheinlich zu allen Zeiten kalkabscheidende Algen in den Meeren lebten, die ebenso wichtige Gesteinsbildner waren wie die Pflanzen des Festlandes, deren Ueberreste, als Kohlenlager angehäuft, von so maassgebender Bedeutung wurden für die culturelle Entwickelung der Menschheit. [7801]

Kuckuck und Hirtenvögel.

Mit einer Abbildung.

Zu den immer wiederkehrenden Fragen der Zoologie gehört auch die nach dem Ursprunge des Instinctes gewisser Thiere, ihre Eier fremden

Müttern zur Ausbrütung unterzuschieben. Alle die früher geltend gemachten Gründe, wie z. B., dass die Gefrässigkeit der jungen Kuckucke viel zu gross sei, um einer Mutter zu ermöglichen, mehrere Junge mit Nahrung zu versehen und selbst aufzuziehen, oder dass sie die Jungen vor dem gefrässigen Vater verbergen müsse, oder dass ihre Eier in zu langen Zwischenräumen erschienen, um sie gemeinsam auszubrüten, tragen den Keim ihres Nichtverfangens schon in sich selber. Dagegen machte die von O. Widmann 1897 hinsichtlich der amerikanischen Kuhvögel (*Molothrus*-Arten) aufgestellte Hypothese über den Ursprung ihres analogen Instinctes, worüber der *Prometheus* im Jahrgang VIII S. 510 berichtete, von Anfang an den Eindruck grösserer Wahrscheinlichkeit, und obwohl unser Kuckuck zu einer ganz anderen Vogelfamilie gehört, als die den Staaren genäherten Kuhvögel, liess sich erwarten, dass man die Widmannsche Hypothese auch auf den Brutinstinct desselben anwenden würde. Dies ist nunmehr durch Professor Leneček in Brünn geschehen*) und die neuen Gründe, welche derselbe hinzugefügt hat, werden nicht verfehlen, diese Annahme noch annehmbarer zu machen.

Rufen wir uns zunächst die Widmannschen Begründungen ins Gedächtniss zurück. Die Mehrzahl der Kuhvögel nährt sich ausschliesslich von Insekten und anderen Thieren, welche auf der Haut und im Pelz der grösseren Säuger schmarotzen. Diese Vögel mussten also den Herden der wilden Pferde und Büffel auf ihren Wanderungen folgen und ihre Eier fremden Nestern anvertrauen, weil ihr Nomadenleben ihnen nicht erlaubte, eigene Nester zu bauen. Wenn man diese Theorie auf unsern Kuckuck anwenden will, so muss man annehmen, dass er ehemals in Europa ebenso wie die amerikanischen Kuhvögel den heute verschwundenen Herden wilder Thiere gefolgt sei. Als diese Thierherden, welche einst die europäischen Steppen belebten, ausgerottet wurden, hätte der Kuckuck sich einem anderen Nahrungserwerb zuwenden müssen und sucht nun im Walde nach Raupen und anderen Kleinthieren, ähnlich wie der nordamerikanische Kuhvogel nach dem Verschwinden der Büffel aus den Prairien ein Körnerfresser geworden ist. Beide aber haben die bequeme Gewohnheit, ihre Eier den Nestern anderer Vögel anzuvertrauen, beibehalten.

Für einen solchen Verlauf der Dinge lässt sich nun Mancherlei anführen. Zunächst der Körperbau unseres Kuckucks, der sich sehr gut mit dem eines Vogels verträgt, der ehemals im Pelzwerk der grossen Pflanzenfresser seine Nahrung gesucht hätte und sich dadurch gewissermaassen erklären würde. Seine Füsse sind diejenigen eines Klettervogels und würden ihm sehr nützlich gewesen sein, sich im Pelzwerk eines davonjagenden Thieres festzuhalten. Sein langer und zugespitzter Schnabel erscheint vortrefflich geeignet, die Fliegenlarven und andere Schmarotzerthiere aus der Haut herauszuziehen. Sein langer Schwanz diente ihm vielleicht zur Behauptung des Gleichgewichtes auf dem schwankenden Podium. Sein charakteristischer Ruf erinnert an die Warnungsschreie der in viehreicheren Ländern auch der Alten Welt noch heute in Commensalismus mit Säugethieren lebenden Vögel, wie der afrikanischen Madenhacker und der Reiher, welche ihre Nahrungsspender von einer drohenden Gefahr benachrichtigen und dem Jäger ein unbemerktes Heranschleichen sehr erschweren. Die grosse Gefrässigkeit des Kuckucks könnte durch den Nahrungsüberfluss erklärt werden, den er ehemals inmitten der ausgedehnten prähistorischen Herden gefunden hätte.

Es wird einigermaassen schwierig sein, den ehemaligen Wirth des Kuckucks zu ermitteln. Der Kuckuck ist heute ein Waldvogel, welcher nicht leicht den Schutz des Dickichts verlässt, und wenn man annehmen will, dass diese Vorliebe altererbt sei, so würde man, statt der in offenen Steppen grasenden Thiere, an Waldbewohner denken müssen. Wenn man andererseits seinen Schnabel mit demjenigen anderer Herdenvögel vergleicht, namentlich mit dem von Vögeln, die auf der nackten Haut des Nashorns und des Elefanten schmausen, so erhält man den Eindruck, dass der Kuckucksschnabel eher geeignet gewesen sein müsste, in dem Pelzwerk eines dicht behaarten Thieres, wie des europäischen Bisons, des wollhaarigen Elefanten und des Nashorns des Nordens zu wühlen, die eben Waldthiere waren. Es könnte also vielleicht der Hüter des Mammuts und der nordischen Nashorn-Arten, die seit der Eiszeit verschwunden sind, in ihm gesucht werden. Anderes, was ich nachher anführen werde, spricht allerdings mehr für das Bovidengeschlecht.

Unser Kuckuck bildet mit zwölf anderen Gattungen die kleine Familie der Kuckucksvögel im engeren Sinne *(Cuculidae)*, die durch ihre Gewohnheiten sehr anziehend sind. An ihre Spitze stellt man den Honigkuckuck *(Indicator Sparrmanni)*, der den Menschen wie den Bären den Weg zu den wilden Bienenschwärmen im Walde zeigt, indem er schreiend vor ihnen hin bis zum Neste fliegt. Sein Antheil an der gemeinsamen Jagd besteht darin, dass er die in dem Neste verbleibenden Larven und Puppen frisst, nachdem die herbeigerufenen Freunde den Schwarm verjagt und den Honig genommen haben. Auch der Honigkuckuck legt seine Eier in die Nester anderer Vögel und Professor Leneček denkt, dass er seine Laufbahn als

*) *Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn*, 1900.

Freund, Vertrauter und Warner eines Waldthieres, vielleicht eines Bären, begonnen hat. Der Honigkuckuck befreite letzteren von seinen Schmarotzern und wurde durch seine Vorliebe für Larven und Honig zum Aufsuchen der wilden Bienennester angespornt. Vielleicht erst, nachdem er gesehen hat, dass auch die Menschen diese süsse Gabe zu schätzen wissen, richtet er seinen Ruf auch an diese und findet so selber seinen bequemeren Unterhalt.

Der südeuropäische Heherkuckuck *(Coccystes glandarius)*, der zuweilen bis nach Deutschland kommt, hat ebenso, wie seine afrikanischen Gattungsgenossen, genau dieselben Gewohnheiten wie unser gewöhnlicher Kuckuck. Er vertraut seine Eier den Nestern der Krähen und Elstern an, während letzterer bekanntlich mit Vorliebe diejenigen unserer kleinen Singvögel überbürdet. Aehnlich dem Heherkuckuck verhält sich der indische Koel *(Eudynamis orientalis)*, der sein Ei in die Nester der Glanzkrähe legt, aber den Raupen süsse Früchte, wie Bananen und Feigen, vorzieht, so dass die Hypothese bei ihm einen vollkommenen Nahrungswechsel voraussetzen muss, wie er übrigens sehr häufig eingetreten ist. Die in Afrika heimischen Goldkuckucke *(Chrysococcyx)* und die amerikanischen *Coccygus*-Arten legen im allgemeinen ihre Eier in eigene Nester, aber auch bei dem amerikanischen Kuckuck erscheinen die Eier in langen Zwischenräumen, so dass sich unter den selbsterbrüteten Jungen eben ausgekommene neben schon älteren im Neste finden. Man ersieht daraus, dass die langen Ablegungsfristen nichts mit dem Brutparasitismus zu thun haben, ausser dass sie vielleicht die Folgen eines solchen sind.

Abb. 597.



Der Stier mit den drei Kranichen.

Von der Brutpflege der anderen Cuculiden-Gattungen weiss man nichts, mit Ausnahme der Madenfresser (*Crotophaga*-Arten) Südamerikas. Sie haben Kletterfüsse, lange Schwänze und kräftige Schnäbel, mit denen sie den Rindern und Pferden auf der Weide die Fliegenlarven, Flöhe und Zecken aus der Haut und dem Pelzwerk ziehen, ohne sich durch die Nähe des Schäfers und anderer Personen dabei stören zu lassen. Von den drei bekannten Arten bauen zwei ein eigenes Nest und brüten nur ihre eigenen Eier aus, bei der dritten Art aber, dem Ani *(Crotophaga Ani)*, vereinigen sich die Weibchen in gewisser Anzahl, um ein grosses, gemeinsames Nest zu bauen, in welches sie ihre Eier legen. Auch die ausgekommenen kleinen Vögel werden gemeinsam ernährt und aufgezogen. Man ersieht leicht, dass dadurch für sie eine grössere Freiheit, den Thierherden zu folgen, entsteht, und auch bei einigen Kuhvögeln (*Molothrus*-Arten), die den Herden folgen, bemerkt man, obwohl sie sonst den Kuckucken nicht näher verwandt sind, ähnliche Uebergangsformen zum Brutparasitismus.

Aus alledem folgt, dass die Widmann-Lenečeksche Hypothese, nach welcher die Kuckucke früher sämmtlich Madenhacker gewesen seien, wie es heute nur noch die *Crotophaga*-Arten geblieben sind, viel Bestechendes hat, und ich möchte noch von einer anderen Seite her, nämlich der mythologischen, Einiges anführen, was sie weiter zu stützen scheint. Die Naturvölker beobachteten überall die Freundschaft, in der gewisse Weidethiere mit bestimmten Vögeln lebten und machten daraus ein Symbol der Wachsamkeit und wahrscheinlich auch des himmlischen Schutzes. Jeder, der sich die Mühe nehmen will, meinen Aufsatz über „Hirten und Wächtervögel" (*Prometheus*, VIII. Jahrg. S. 369 u. 392) nachzulesen, wird die Berechtigung dieser Symbolik erkennen. In neuerer Zeit hat man wiederholt auf dem Boden des alten Carthago Bronze-Rasirmesser gefunden, die einen liegenden oder wandernden Stier zeigen, auf dessen Rücken einer oder mehrere Kraniche sitzen. Ebendort und auch in Südspanien wurden öfter Knochenkämme aus sehr alter Zeit ausgegraben, die den von Kranichen beschützten Stier zeigen.

Aus den Bruchstücken eines altgallischen Altars, welchen die Handelsherren des Pariser Gebietes dem römischen Kaiser Tiberius gewidmet hatten, und die nachmals in die Chorfundamente von Notredame in Paris vermauert worden waren, wo man sie 1711 entdeckte, wissen wir, dass die Gallier eine Gottheit in Gestalt eines Stieres verehrt haben, auf dessen Rücken drei Kraniche sitzen. Sie erscheint auf dem jetzt im Cluny-Museum in Paris befindlichen Altare in der Reihe mit drei Gottheiten, von denen zwei (Volcanus, Jovis) zugleich römisch waren, während die vierte (Esus) als keltisch bezeugt ist. Das Relief mit dem Stier, auf dessen Rücken drei Vögel sitzen, trägt die Ueberschrift *Tarvos Trigaranus*, was man als den Dreikranichstier übersetzt, der auch als gallisches Feldzeichen vorkommt (Abb. 597).

Wir wissen nun aus Plutarchs Marius, dass die Kimbern und Teutonen im Heere ein ehernes Stierbild mit sich führten, bei dem sie ihre heiligsten Eide schworen, und es kann dies nur

ihr Donnergott (Donar der Germanen, Thor der Skandinavier, Taranis der Kelten) gewesen sein, der noch bei den Griechen als Stierzeus erscheint. Der Donner galt als sein Gebrüll. Noch Gregor von Tours klagt darüber, dass die Gallier seiner Zeit einen Gott in Stiergestalt, wie die Juden das goldene Kalb, angebetet hätten. Die auf des Stieres Kopf und Rücken sitzenden Vögel scheinen als seine Genien und Boten gegolten zu haben. Bei den Kelten wären jener Aufschrift zufolge die Vögel des Taranis als Kraniche bezeichnet worden, die ja ihren Namen von dem Warnungsschrei haben, mit dem sie die von ihnen beschützten Thierherden, auf deren Rücken sie in manchen Ländern (wie Ungarn und Nordafrika) noch heute schmausen, auf Gefahren aufmerksam machen.

Der Bundesvogel des nordgermanischen und griechischen Donnerstieres scheint nun aber nicht der Kranich, sondern der Kuckuck gewesen zu sein. Wir wissen, dass Thor im Norden gerade so als Frühlingsbringer galt, wie Zeus im Süden, die Personification des Naturmythos, dass Zeus oder Thor im ersten Gewitter die Winterdämonen besiegt. Es hiess, dass Zeus im Gewitter dann seine Frühlingshochzeit mit Hera beging und in Gestalt seines Vogels, des Kuckucks, auf dem Kuckucksberge zu ihr flog und dass Hera zum Andenken daran den Kuckuck auf der Spitze ihres Scepters führte. Dasselbe gilt nun für den nordischen Donnergott, und schon der ausgezeichnete Mythologe Mannhardt hat eine lange Abhandlung verfasst, um zu beweisen, dass der Kuckuck der heilige Vogel des nordischen Stiergottes Thor sei. Thatsächlich spielt er auch heute noch im Volksglauben die Rolle des Frühlingsherolds oder Sommerbringers, der den Winter in einem hohlen Baume verschläft oder sich, wie schon die Griechen und noch heute die deutschen Bauern glauben, im Winter in einen Sperber verwandeln sollte.

Auch in Altindien nahm der Donnergott Indra die Gestalt eines Kuckucks an, und in der altpolnischen Chronik des Prokosz wird von dem slavischen Gotte Zywie erzählt, der sich in einen Kuckuck verwandelte und in dieser Gestalt den Leuten, die im Frühjahre seinen Tempel aufsuchten, verkündete, wie viel Jahre sie noch zu leben hätten, gerade so wie man noch heute in ganz Europa den Kuckuck fragt, wie lange man noch zu leben habe und dann seine Rufe zählt, z. B. in Niedersachsen mit dem Rufe:

Kuckuck van Häven,
Wo lange sall ik leven?

Auch darin, dass der Kuckuck in der Volkssprache den zum Teufel gewordenen Donar vertritt, z. B. in den Redensarten: Geh' zum Kuckuck! Hol Dich der Kuckuck! Das ist ja gleich um des Kuckucks zu werden! spricht für die innige Verbindung des nordischen Stiergottes mit dem Kuckuck, für welche die einfachste Erklärung eben darin gefunden werden könnte, wenn ehedem der Kuckuck gleich dem Kranich ein getreuer Begleiter der Wildstiere gewesen wäre. Denn als blosse Frühlingsherolde könnten Lerchen und Schwalben ebensowohl gedient haben, aber an sie knüpfte sich keine Aufnahme in den Cultus, wie sie für die Stiervögel durch zahlreiche alte Denkmale bezeugt ist. Naturgeschichte und Mythologie würden sich in dieser Deutung gegenseitig erhellen, so z. B. auch in der Argus-Sage. Hera, heisst es in der Mythe, sandte den Argus, der wie der gestirnte Himmel am ganzen Körper mit Augen besät war, zu der Jo, der Geliebten des Stierzeus, die er, um sie vor seiner eifersüchtigen Gemahlin zu verbergen, in eine Kuh verwandelt hatte. Hera sollte den von Hermes erschlagenen Argus dann in den Pfau verwandelt haben, der später als ihr Wächtervogel erscheint. Hatte die Sage früher nicht einfacher und natürlicher gelautet, Hera habe den vieläugigen Vogel, den Kuckuck, von ihrem Scepter genommen und zur Bewachung der kuhgestalteten Jo ausgesandt? Sicherlich viel eher als Pfauen oder Fasanen verdiente der Kuckuck als Sinnbild des alles schauenden Himmels *(Argos Panoptes)* hingestellt zu werden, denn er trägt auf seinem dunklen Schwanze in vier bis fünf Bogenreihen heller Flecke das Bild des gestirnten Himmels viel deutlicher als jene, und vielleicht sah man ihn in der herdenreichen Urzeit alltäglich als Rinderwächter. Dass dies von den alten Autoren nicht erwähnt wird, kann uns nicht beirren, denn von den Kranichen wird es ebenfalls nicht erwähnt.

Carus Sterne. [7810]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In dem Wechsel der Gestalten des Thier- wie des Pflanzenreiches treten uns mannigfache Aehnlichkeiten entgegen, die nicht durch natürliche Verwandtschaft bedingt sind. Jedermann glaubt doch unser Gänseblümchen *(Bellis perennis)*, die von Burns mit Vorliebe besungene bescheidene Schönheit unserer Triften, zu kennen; er glaubt sich sogar zu erinnern, dass es seine erste botanische Bekanntschaft gewesen ist, obwohl ihm darin meist der Löwenzahn zuvorzukommen pflegt. Aber wenn er dann in die Alpen kommt, verwechselt er seine alte Bekanntschaft mit einer ganz verschiedenen Korbblume, dem äusserlich allerdings sehr ähnlichen *Bellidiastrum Michelii*, und kommt er nach Italien oder Spanien, so glaubt er sie in verschiedenen *Bellium*-Arten wieder zu erkennen. Es handelt sich dabei aber um die Arten dreier ziemlich verschiedener Compositen-Gattungen, obwohl man die Doppelgänger unseres Gänseblümchens nach ihm getauft hat *(Bellis, Bellium, Bellidiastrum)* und es gilt hier wie bei so vielen einander zum Verwechseln ähnlichen Pflanzen das Bibelwort: an ihren Früchten sollt ihr sie erkennen! Denn bei den beiden Doppelgängern tragen die einsamigen Früchte

Haarkronen, die dem Gänseblümchen ganz fehlen, sie bestehen bei der alpinen Gattung bloss aus Haaren, bei der südeuropäischen aus Haaren und Schüppchen.

Indessen sind diese Pflanzen wenigstens unter einander verwandt, und wir haben viele Pflanzen in unserer heimischen Flora, die nähere oder entferntere Doppelgänger haben, z. B. die Kamillen, Löwenzahn- und Habichtskraut-Arten, viele Doldenblüthler u. s. w. Der Nichtbotaniker geräth dabei, wenn er sie verwechselt, wenigstens nicht so weit daneben. Schlimmer geht es ihm, wenn er in einen botanischen Garten kommt und dort in afrikanischen Wolfsmilchgewächsen oder Aaspflanzen ihm wohlbekannte Cacteen zu erkennen glaubt oder gar eine Gruppe von *Calothamnus robustus*, einem australischen Myrtengewächs, für eine junge Kiefernschonung hält. Südafrikanische und neuholländische Akazien und Myrtaceen täuschen die verschiedensten Gewächsarten vor und ein Maskenball birgt keine grösseren Verschiedenheiten, als eine reiche Mimosen-Sammlung, deren Scheinblätter oder Phyllodien (blattartige Blattstiele) die verschiedensten Laubarten mimen.

Wenn deutsche Auswanderer nach Nordamerika kommen, freuen sie sich oft, ihren alten Hausfreund, das zutrauliche Rothschwänzchen *(Ruticilla phoenicura)* in der neuen Heimat wiederzufinden und wollen es nicht glauben, dass der vermeintliche alte Freund einer ganz verschiedenen Vogelgattung *(Sethophaga ruticilla)* angehört, so sehr gleichen sich die beiden Doppelgänger diesseits und jenseits des grossen Teichs.

Besonders häufig kommen solche irreführenden Aehnlichkeiten an den Gehäusen von Schalthieren vor, die häufig nur nach dem Aussehen ihrer äusseren Hülle gesammelt werden, während diese oft bei aller täuschenden Uebereinstimmung ganz verschiedene Thiere enthalten. So erzählt A. Cockerell, dass in Neu-Mexico und Arizona eine grosse Anzahl von Lungenschnecken vorkommen, die von den Arten der in den östlichen Staaten verbreiteten Gattung *Polygyra* äusserlich kaum zu unterscheiden sind. Sie wären unter dieser falschen Flagge ins zwanzigste Jahrhundert gesegelt, wenn nicht Pilsbry die Bewohner der so ähnlichen Häuser herausgezogen und mit Kopfschütteln einer neuen, jener gar nicht näher verwandten Gattung *(Ashmanella)* zuweisen musste. Ebenso kommt in Amerika vielfach eine Schnecke vor, die den *Epiphragmophora*-Arten der pacifischen Küste gleicht und denselben als *E. hachitana Dall.* zugesellt wurde, bis Pilsbry darin den Vertreter einer neuen, ganz verschiedenen Gattung erkannte, so dass sie in *Sonorella hachitana Pilsbr.* umgetauft werden musste. Andererseits gleicht dieselbe Schnecke täuschend einer japanischen Art *(Eulota connivens Pf.)* während die ebenfalls japanische *Eulota mercatoria Gray* ebenso auffallend eine Schnecke von Oregon *(Epiphragmophora fidelis Gray* wiedergiebt.

Ebenso giebt es viele Insekten, namentlich unter Fliegen, Heuschrecken, Käfern und Schmetterlingen, die ganz auffallend denen anderer Welttheile ähnlich aussehen, ohne mit ihnen irgendwie verwandt zu sein.

Früher sprach man in solchen Fällen von der „sich selbst nachahmenden oder sich in ihren Schöpfungen wiederholenden Natur", gleichsam als sei die bildnerische Kraft und das „Erfindungsvermögen der Natur" an eine Grenze gelangt und sie fange an, sich zu wiederholen, wie ein Maler, der immer dieselben Portraits in seinen Historienbildern anbringt. Heute hat man dafür eine würdigere Erklärung: man spricht von einer zusammenführenden Entwickelung oder convergenten Züchtung, welche Thiere und Pflanzen, die keinerlei innere Verwandtschaft zu einander haben, zum Verwechseln ähnlich machen kann. Unter diesem Titel können sich aber sehr verschiedenartige Vorgänge begegnen, je nachdem eine gleichartige Lebensweise, gleichartige äussere Einflüsse, oder die Sicherheit einer erborgten Maske im Kampfe ums Dasein die treibende Ursache darstellen. Es ist nöthig, diese verschiedenen Ursachen convergenter Züchtungen, die wir als gleiche Lebensweise, gleichartige äussere Einflüsse und Schutzbedürfniss bezeichnen wollen, auseinanderzuhalten.

Gleichartige Lebensweise bringt durch parallellaufende Anpassungen Lebewesen des verschiedensten Ursprungs einander in der äusseren Ausgestaltung näher. So z. B. haben sich sehr verschiedenartige Säugethiere, die in der lockeren Erde ihrer Nahrung nachgingen, zu Maulwürfen ausgebildet, die eine sehr ähnliche äussere Gestalt und Erscheinung erlangt haben. In der That, Maulwürfe mit spitzen Schnauzen, gedrungenen Hälsen, walzenförmigen Gestalten, verkürzten Schwänzen, mehr oder weniger verkümmerten Augen, starken Grabfüssen sind sie alle, aber wenn wir die Gebisse und Schädel, sowie die allgemeinen Körperverhältnisse untersuchen, so erkennen wir unschwer, dass diese äusserlich so wohl zusammenstimmenden, wie Glieder einer Familie anmuthenden Thiere theils zu den Insektenfressern, theils zu den Nagern und theils gar zu den Beutelthieren gehören. Es sind eben, wenn wir den Namen für unser einheimisches Geschlecht, welches ihn zuerst trug, reserviren wollen, nicht geborene, sondern „gelernte Maulwürfe". Einen ganz analogen Fall zeigen gewisse Amphibien, Eidechsen und Schlangen, die ihre Nahrung in der lockeren Erdkrume wärmerer Länder suchen und dadurch eine starke Aehnlichkeit mit Regenwürmern und anderen in der Erde wühlenden Würmern erlangt haben. Alle haben sie einen walzenförmigen Körper mit sehr verkürztem Schwanz und unabgesetztem Kopf erhalten, der vordere und hintere Körperpol sind gleichartig abgestumpft, die Augen zurückgebildet, aber diese „zweiköpfigen Schlangen", wie man sie nannte, weil sie ebenso geschickt vorwärts wie rückwärts kriechen und der Kopf als solcher nicht viel anders aussieht, als das Hinterende, gehören bei aller äusseren Aehnlichkeit sogar verschiedenen Ordnungen zu, die Blindwühlen sind Amphibien, die Amphisbänen Eidechsen, die Blindschlangen Schlangen.

Den merkwürdigsten Fall einer zusammenführenden Entwickelung, hat man in neuerer Zeit an ausgestorbenen südamerikanischen Hufthieren, den Proterotheriden, kennen gelernt. Sie haben sich in genau gleicher Weise durch Verlust von zwei und dann nochmals zwei Seitenzehen aus fünfzehigen Ahnen zu Einhufern entwickelt, wie die pferdeartigen Thiere (Equiden) der nördlichen Hemisphäre, mit denen sie früher verwechselt wurden, aber nicht einmal näher verwandt sind. Eine Nothwendigkeit, die zur Erreichung der grössten Geschwindigkeit in der Flucht bei diesen Weidethieren drängte — also wahrscheinlich schnelle Raubthiere — hat in beiden Hemisphären denselben Erfolg gehabt und so Thiere einander genähert, denen nur eine sehr entfernte Blutsverwandtschaft zugestanden werden kann.

Einen Uebergang zu den Fällen, in denen das äussere Mittel bestimmend wirkt, um gleichartige Umwandlungen bei verschiedenartigen Thieren hervorzurufen, sehen wir bei Wasserthieren. Das Schwimmen ist eine von der Fortbewegung auf dem festen Lande so verschiedene Thätigkeit, dass, wenn letztere mehr oder weniger aufgegeben wird, das gesammte Gerüst des Thieres bei den ursprünglich verschiedensten Arten gleichartige, zusammenführende Umwandlungen erfährt. Zahlreiche höhere Wirbelthiere erwarben so durch dauernden Wasseraufenthalt gleichmässige fischartige Gestalt. Der Leib streckte sich zu nachenähnlicher Form, Arme und Beine, Hände und Füsse

verkürzten sich zu dicht am Leibe gelegenen Ruderschaufeln, wobei das hintere Paar, weil beim Schwimmen weniger wichtig, manchmal ganz verschwand. Finger und Zehen verschmolzen dabei oft zur Ruderflosse, der Schwanz verbreiterte sich, um besser als Steuerruder zu dienen, und bei *Ichthyosaurus* gesellte sich den Seiten- und Schwanzflossen sogar eine Rückenflosse. Eine solche vollständige Umwandlung ehemals vierfüssiger Thiere zur Fischgestalt konnte sich natürlich nur in längeren Zeiträumen vollziehen und blieb aus, wenn die Wasserthiere ein amphibisches Leben beibehielten und öfter ans Land gingen, wie Krokodile und Nilpferde. Mit der Umwandlung der äusseren Form und des Bewegungsapparates ging diejenige des inneren Baues Schritt um Schritt. Ohr und Nase sind bei Wasserthieren weniger als Sinnesorgane in Anspruch genommen, als bei Landthieren. Die äusseren Nasenlöcher rückten vielfach im Gesichtstheil aufwärts, weil sie hauptsächlich nur als Athmungslöcher zu dienen hatten, die Kopfknochen verschoben sich, die Zähne verschwanden theilweise, weil für weiche Nahrung entbehrlich u. s. w. und so entstanden die Walfische, die man früher zu den Fischen rechnete, während man heute annimmt, dass sie nicht einmal Säuger eines einheitlichen Stammbaumes sind, vielmehr durch das Wasserleben angeähnlichte Abkömmlinge von Raubthieren, Hufthieren und vielleicht noch anderen Säugerordnungen. Die Robben und Seelöwen stellen sich als eine Raubthierfamilie dar, deren Anpassungen an das Wasserleben noch nicht ganz so weit vorgeschritten sind, als die der Wale.

Die uniformirenden Wirkungen der äusseren Einflüsse treten natürlich bei den Pflanzen noch stärker hervor als bei den Thieren, so dass z. B. Wasserpflanzen der verschiedensten Familien einander in der äusseren Erscheinung so ähnlich werden, dass man früher die heterogensten Elemente zu einer Familie der Nixenkräuter oder Najaden vereinigte, die ein Seitenstück zu der unnatürlichen Thierfamilie der Schwimmthiere *(Natantia)* der älteren Zoologen bildete. Ihre Stengel verlieren die tragenden Elementartheile, weil sie sich nicht mehr in dem Maasse, wie in der Luft, selbst zu tragen haben; die Blätter bilden sich zu feinzertheilten, untergetauchten und nachenförmigen Schwimmblättern um, die oft beide an derselben Pflanze vorkommen; bei vielen im Wasser lebenden Podostemeen kehrt die höhere Pflanze völlig zum Algentypus zurück. Aehnliche uniformirende Einflüsse äussern das Schmarotzerleben, Alpenklima, die Lebensverhältnisse des Salzbodens am Strande, der Steppe und Wüste; alle solche Pflanzen bilden Gruppen von ähnlichem Habitus. Erst die Blüthen und Fruchtformen geben Aufschluss, wohin eine dieser Pflanzen trotz ihrer täuschenden Analogie mit fremden Arten gehört. — Bei den Thieren prägen sich, mit Ausnahme der sogleich zu erwähnenden Schutzfärbungen, blosse örtliche Einflüsse nicht so uniformirend aus, doch sind die Bergformen unter Schmetterlingen, Amphibien, Schlangen u. s. w. häufig dunkler gefärbt als bei den gleichen im Thale lebenden Thieren.

Das Schutzbedürfniss bringt eine grosse Anzahl zusammenführender Züchtungen zu Stande. Man kann dabei diejenigen Fälle, bei denen die Thiere ihrer Umgebung und dem Hintergrunde, auf dem sie sich sitzend oder vorübereilend aufhalten, ähnlich werden, um schwerer erkennbar zu sein, von denen trennen, in welchem sie einem bestimmten lebenden Vorbilde ähnlich werden (Mimicry). So sind die Polarthiere weiss und selbst einige im Herbst und Winter fliegende Insekten sind braun wie verwelktes Laub und weiss; die Wüstenthiere zeigen vorherrschend ein isabellfarbenes Gewand, Wald- und Laubthiere sind grün, viele Meeresthiere blau oder glasdurchsichtig geworden. Solche sympathische Färbungen und Schutzzeichnungen werden unmittelbar durch die natürliche Auslese gezüchtet, so fern die nicht der Umgebung angepassten und deshalb leicht erkennbaren Thiere von ihren Feinden ausgerottet werden. Nur anderweitig durch schlechten Geschmack, Härte oder Waffen geschützte Thiere können grelle, von ihrer Umgebung abstechende Farben und Zeichnungen (Trutzfarben und Warnungszeichnungen) zur Schau tragen, die ihnen sogar als Aushängeschilder nützlich sind. Durch die Schutzzeichnung werden viele, sonst gar nicht mit einander verwandte Thiere einander ähnlich, wenn sie durch Farbe und Zeichnung denselben Hintergrund nachahmen, z. B. Baumrinde, Flechtenpolster, welke Blätter u. s. w.

Die viel angezweifelten und doch so leicht verständlichen Mimicry-Erscheinungen, d. h. die Nachahmungen lebender Thiere, welche vor Angriffen geschützt sind, in Gestalt, Färbung, Zeichnung und Bewegung durch andere oft nicht im mindesten verwandte Thiere, bringen nicht allein Vorbild und Nachahmer zu einer manchmal bis zur Ununterscheidbarkeit gesteigerten Aehnlichkeit, sondern oft auch zwei und mehr Nachahmer unter sich, wenn sie demselben Vorbilde nachgeartet sind. Natürlich muss sich das Vorbild allemal einer gewissen Sicherheit vor Angriffen erfreuen und gehört deshalb in der Mehrzahl der Fälle zu den oben erwähnten grell gezeichneten und gefärbten Thieren, oft aber nähern sich auch zwei gemiedene Thiere, namentlich unter den Schmetterlingen, einander, weil sie dann eine gemeinsame Schutzmarke tragen und an unerfahrene Verfolger, die noch nicht wissen, dass man diese Firma laufen lässt, nicht viel mehr Opfer abzugeben haben, als sonst jede Art für sich. Diese Ursache einer häufigen Convergenz des Aussehens ist dadurch klar gekennzeichnet, dass überall nur gewisse Vorbilder nachgeahmt werden, unter den Wirbelthieren Giftschlangen, unter den Hautflüglern Wespen und Ameisen, unter den Schmetterlingen namentlich Danaiden, Helikoniden und Akräiden, unter den Käfern besonders übelduftende Weichkäfer und steinharte Rüsselkäfer, unter den Pflanzen vor allem die Nesseln.

Nun kommt es, wie eingangs erwähnt wurde, bisweilen vor, dass sich auch Thiere und Pflanzen entfernter Länder einander täuschend gleichen, ohne dass man darin für einen von ihnen oder für beide irgend einen Nutzen erkennen kann, da echte Mimicry nur zwischen Thieren desselben Landes, die meist mit einander leben oder fliegen, entstehen kann. Diese im Vergleiche zu der grossen Zahl echter Mimicryfälle äusserst seltenen Vorkommnisse werden nun von unkundigen Personen häufig als Gegenbeweis der Mimicry-Erklärung hervorgeholt, um auszurufen: seht, hier sind zwei einander ähnliche Thiere, die gar nicht in demselben Lande vorkommen, mithin von ihrer Aehnlichkeit keinerlei Nutzen ziehen können, damit ist also Eure Erklärung der Züchtung solcher Aehnlichkeiten durch die natürliche Auslese ein für alle Mal widerlegt. Nun liegt die Sache aber so, dass solche Fälle eben von keinem Einsichtigen zur Mimicry gerechnet worden sind. Es sind Coincidenzen des Aussehens, die sich den nicht seltenen Fällen an die Seite stellen lassen, in denen zwei Menschenkinder, die durchaus nicht mit einander verwandt sind und keinen Nutzen davon haben, sich Zug für Zug gleichen, die sogenannten Doppelgänger, auf die man gewöhnlich nur achtet, wenn einer von ihnen ein berühmter Mann, ein Napoleon oder Bismarck ist. Weniger die Aehnlichkeit, die ja auch, wie unter den menschlichen Doppelgängern, auf Zufall beruhen könnte, als das Zusammenvorkommen, welches sich zu gemeinsamen Ausflügen, ja zum gemeinsamen Wohnen in demselben Neste steigert,

liefert den Beweis, dass zwischen solchen im System oft weit auseinander stehenden Thieren ein geheimnissvolles Band existirt, für welches bis jetzt die Darwinsche Theorie die einzige vernünftige Erklärung gegeben hat.

Ernst Krause. [7809]

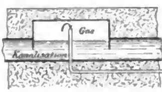
* * *

Petroleum als Heizmaterial auf nordamerikanischen Bahnen. Die Southern Californian Railroad Company in Los Angeles besitzt zwölf Locomotiven, die mit einem neuartigen, für Petroleumfeuerung geeigneten Heizapparate versehen sind. Da die Geldersparnisse sich bei dieser Heizmethode auf etwa 20 Procent stellen, so sollen, wie das *Handelsmuseum* mittheilt, alle Locomotiven diesen Heizapparat erhalten. Das Petroleum wird den Bohrlöchern bei Los Angeles im südlichen Californien entnommen, die mit geringen Kosten grosse Mengen liefern. [7833]

* * *

Brennbare Gase aus Kanalwässern. (Mit einer Abbildung.) In der *Zeitschrift für Beleuchtungswesen* berichtet K. Schopper über englische Versuche, die durch den Verfaulungsprocess in Kanalwässern entstehenden brennbaren Gase aufzufangen und wirthschaftlich auszunutzen. Die Gase, die sich aus den Kanalwässern entwickeln, werden in einem unter hydraulischem Drucke stehenden Behälter aufgefangen (Abb. 598) und nach einem Gasometer abgeführt. Die Gase bestehen in der Hauptsache aus Grubengas, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure. Bei einem solchen Versuche in Exeter dienen die Kanalgase zum Betriebe eines Gasmotors von 8 PS. Regengüsse verdünnen freilich das Kanalwasser, rufen ein Schwanken der Gasentwickelung und damit Störungen im Betriebe des Motors hervor. [7704]

Abb. 598.



* * *

Amerikanische Riesenschiffe. Nach Mittheilungen englischer Blätter lässt die Great Northern Railway Company in New York auf einer amerikanischen Werft zwei sogenannte „Mammute", d. h. Riesenschiffe, bauen, die im Anschluss an ihre Eisenbahnzüge dem Fracht- und Personenverkehr von San Francisco über den Stillen Ocean nach Japan und China dienen sollen. Sie zeichnen sich durch eine für diesen Zweck ungewöhnliche Grösse aus, denn sie erhalten eine Länge von 192 m, eine Breite von 22,2 m und eine Raumtiefe von 17 m, welche das Einbauen von fünf durchlaufenden Decks gestattet. Die Schiffe sollen einen Rauminhalt von 20000 Registertonnen besitzen. Diese Grössenangaben werden unserem Verständniss näher rücken, wenn wir sie mit denen des Schnelldampfers *Deutschland*, dem grössten Dampfer der deutschen Handelsflotte, vergleichen. Die *Deutschland* ist 202 m lang, 20,4 m breit, hat 13,4 m Raumtiefe, 16500 Registertonnen und etwa 8,5 m Tiefgang.

Die beiden Riesenschiffe sind in erster Linie zur Beförderung von Massengütern, aber auch von Vieh und Fleisch bestimmt und sind ausserdem zur Unterbringung von 1000 Passagieren, jedoch nur in dritter Classe, eingerichtet. Sie sind daher im eigentlichen Sinne Frachtdampfer und werden dementsprechend auch nur verhältnissmässig kleine Maschinen erhalten, die ihnen höchstens 14 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben. Auf diese Weise wird der auf Schnelldampfern von den grösseren Maschinen und dem sehr viel grösseren Kohlenvorrath in Anspruch genommene Laderaum für Frachtgut gewonnen. Die Baukosten eines solchen Schiffes sind auf 10 Millionen Mark veranschlagt. Damit diese Schiffe ihre Fahrten aufnehmen können, wird man wahrscheinlich im Hafen von San Francisco erst noch geeignete Liegeplätze für dieselben herrichten, sowie maschinelle Vorrichtungen zum Beladen und Löschen dieser Schiffe beschaffen müssen. Der Hafen ist für so grosse Schiffe und deren Befrachtung noch nicht eingerichtet, wie es sich herausstellte, als der Dampfer *Bosnia* der Hamburg-Amerika-Linie in San Francisco Pferde für das deutsche Expeditionscorps in China an Bord nehmen wollte. Obgleich die *Bosnia* nur 7437 Registertonnen gross ist, wurde es doch schwer, für sie einen geeigneten Liegeplatz am Hafenquai zu finden; wie viel mehr wird dies aber erst bei Schiffen von 20000 t der Fall sein. [7816]

* * *

Falcon Island wieder aufgetaucht. Vor einigen Jahren wurde Falcon Island, eine Insel der Tonga-Gruppe, von vulcanischen Kräften zerstört. Ihre Reste verschwanden gänzlich in den Wellen, und das Schiff *Porpoise* konnte 1898 auf seiner Kreuzfahrt nichts mehr von ihr finden. Bei der diesmaligen Kreuzfahrt der *Porpoise* wurde wieder schärferer Auslug nach der verlorenen Insel gehalten, und zwar, wie wir in der *Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik* lesen, mit dem Resultate, dass die Insel wieder aufgefunden wurde. Der Schiffsleutnant Guy R. A. Dannt entdeckte sie vom Mittelmastauslug. Er sagt, sie habe wie der Rücken eines Walfisches ausgesehen und nicht ganz 3 m aus dem Wasser herausgeragt. Als das Schiff vorbei fuhr, sei die Meeresbrandung an der Insel sehr stark gewesen. [7831]

* * *

Die Strömungen in der Congo-Mündung. Das britische Schiff *Rambler* hat im vorigen Jahre in der Mündung des Congos ausser Studien über Wasserdichte und Wassertemperatur in verschiedenen Tiefen auch Beobachtungen über die Strömungen angestellt, die beim Zusammentreffen des Flusswassers mit dem Meerwasser entstehen. Die hydrographische Abtheilung der britischen Admiralität hat einen vom Commandanten H. E. Purey-Cast über diese Arbeit verfassten Bericht veröffentlicht, aus dem *The Geographical Journal* die Hauptergebnisse mittheilt. Nach den Beobachtungen trifft das Flusswasser in der Congo-Mündung gleich unterhalb Kissango auf die den Grund der Abflussschlucht füllende Seewassermasse und fliesst über sie mit verminderter Tiefe und veringerter Geschwindigkeit dahin. Die Mächtigkeit der Flusswasserschicht über dem schweren Meerwasser wächst während der Ebbe und sinkt während der Fluth, wird jedoch in beiden Fällen um so flacher, je breiter die Flussmündung wird, bis sie, die gleich unterhalb der Bull-Insel noch 5,5—9 m stark ist, an der Balabemba-Spitze nur noch wenige Fuss misst. Die tiefe Salzwasserschicht ist entweder unbewegt oder besitzt eine geringe Gezeitenströmung von 0,2—0,5 Knoten in der Stunde flussaufwärts während der Fluth und flussabwärts während der Ebbe. [7830]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 619. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 47. 1901.

Die Kugellager der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin.

Mit vier Abbildungen.

Im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin hat Herr Professor Dr. Stribeck, Director der Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg, einen Vortrag über „Kugellager" gehalten, der in Glasers *Annalen für Gewerbe und Bauwesen* veröffentlicht worden ist. Dieser Vortrag ist nicht nur deshalb bemerkenswerth, weil er von der Einrichtung der von den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken hergestellten Kugellager, sondern auch von den zu diesem Zweck ausgeführten Untersuchungen Mittheilung macht. Da der *Prometheus* seine Leser über die technische Entwickelung der Kugellager bisher auf dem Laufenden zu halten suchte, so giebt uns der Vortrag des Herrn Professor Stribeck eine dankenswerthe Gelegenheit, auf dieses Thema zurückzukommen.

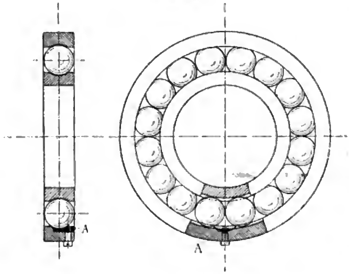
Als die Firma Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin, die jetzt das grösste Stahlkugelwerk Deutschlands besitzt, die Kugelfabrikation aufnahm und sich die Frage vorlegte, nach welchen wissenschaftlichen Grundsätzen bei der Construction von Spurlagern, sowohl den Gleit- als Kugellagern, zu verfahren sei, da zeigte es sich, dass die Beantwortung dieser Frage zuvor noch vielfacher wissenschaftlicher Untersuchungen bedurfte. Diese Untersuchungen sind dann auf Veranlassung der genannten Firma in der Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg zur Ausführung gekommen. Als Beispiel für die damals geltenden irrigen Anschauungen mag angeführt sein, dass man die zulässige Belastung von Stahlkugeln, für die man dadurch eine Norm ermittelt hatte, dass man eine gehärtete Stahlkugel zwischen zwei ebenen Platten aus gehärtetem Stahl zerdrückte, auf ein Achtel der hierzu erforderlichen Bruchlast, oder zu rund $700\,d^2$ kg (d = Kugeldurchmesser in Centimetern) annahm. Eine solche Belastung der Kugeln im Lager sollte zulässig sein! Stribecks Untersuchungen und Versuche mit Kugellagern ergaben jedoch, dass sie thatsächlich nur mit etwa $30\,d^2$ kg belastet werden dürfen. Berücksichtigt man ferner, dass früher auch die Stahlkugeln und die Lagerringe meist recht minderwerthig waren, so finden manche Misserfolge beim Gebrauch von Kugellagern auf diese Weise ihre natürliche Erklärung.

Die Centralstelle hat zunächst ein Verfahren zur Prüfung der Stahlkugeln und Lagerringe ausgebildet. Die Prüfung der Kugeln besteht in einer Härteprüfung, der Zähigkeitsprüfung und der Bruchprobe; eine Laufprobe der Kugeln in einem Lager unter Ueberlastung und mit grosser

Laufgeschwindigkeit bildet eine Controlle für die Kugelprüfung.

Die Härte wird erprobt, indem man zwei gleiche Kugeln gegen einander drückt, wobei

Abb. 599.



mit der zunehmenden Pressung auch die Druckflächen an der Berührungsstelle der Kugeln wachsen. Man hält die Kugeln für genügend hart, wenn 1 qmm der Druckfläche die Belastung von durchschnittlich 800 kg erfordert. Diese Pressung ist viel grösser, als sie in Kugellagern stattfindet, wo der zwischen den Kugeln und den Spurringen stattfindende Betriebsdruck nur etwa 200 kg auf den Quadratmillimeter beträgt.

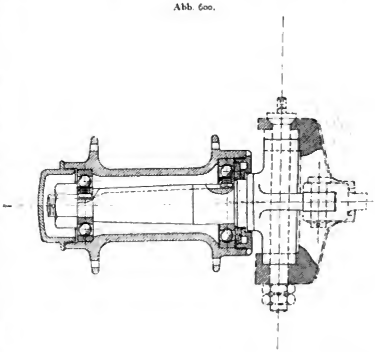
Als Zähigkeit wird die Arbeit zur Formveränderung einer zwischen zwei Kugeln gedrückten Kugel bis zur Entstehung des ersten Sprunges bezeichnet, bezogen auf die Volumeneinheit der Kugel, ausgedrückt in Millimeterkilogramm. Für gute Kugeln soll sie nicht unter 30 mmkg betragen, es ist jedoch zuweilen die Zähigkeit von 100 mmkg festgestellt worden.

Durch die Bruchprobe soll die zum Zerdrücken der Kugel erforderliche Bruchlast ermittelt werden, wobei gleichzeitig eine Anschauung über den Verlauf des Bruches, sowie über die Beschaffenheit der Bruchflächen gewonnen wird. Die Spurringe dürfen in Bezug auf Härte und Zähigkeit ihres Stahls hinter den Kugeln nicht zurückstehen.

Es leuchtet ein, dass diese scharfen Proben nur von Kugeln bestanden werden, die aus einem besonders für diesen Zweck hergestellten Stahl bestehen. Wichtig ist seine Härtungsfähigkeit, die einen hohen Grad der Härte erreichen lassen muss, ohne dass erhebliche Spannungen in den Kugeln entstehen, weil diese die Neigung zum Zerbrechen befördern und die Zähigkeit herabsetzen würden. Dass auch das Schmieden und Härten der Kugeln zum Erfüllen dieser Bedingungen eine wichtige Rolle spielt, ist selbstverständlich.

Die bei den Untersuchungen über die Tragfähigkeit der Stahlkugeln und ihrer Spurringe und über die Reibungsverhältnisse in den Spurlagern gewonnenen Erfahrungen haben dann als Grundlagen für die Vervollkommnung der Stahlkugeln und Lagerringe, wie zur Construction von Kugellagern gedient. Professor Stribeck meint, man braucht nur seine Kugeln und Spurringe zu kennen, um zuverlässige Lager für die verschiedensten Verwendungen entwerfen zu können. Die Grenzen für die Anwendung der Kugellager sind heute schon so weit hinausgerückt, dass die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken zuverlässige Kugeltragelager für Belastungen bis zu 40000 kg ausführen. Ihr normales Lagerelement ist in Abbildung 599 dargestellt. Die Kugeln sitzen ohne Spielraum zwischen den Spurringen; dadurch wird eine genaue Lagerung und ein ruhiger Lauf erzielt und erreicht, dass die Spurringe sich kaum nennenswerth gegen einander verschieben, sondern nur drehen lassen. Ein schädliches Festklemmen der Kugeln in Folge ungleicher Erwärmung ist nicht zu befürchten, weil die zulässigen elastischen Zusammendrückungen der Kugeln und Ringe viel beträchtlicher sind, als die Unterschiede in den linearen Ausdehnungen, die schlimmsten Falles auftreten.

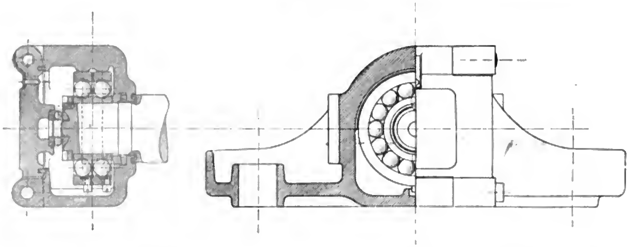
Abb. 600.



Um das Lagerelement zusammensetzen und auseinander nehmen zu können, ist der ruhende

Ring (der sich nicht dreht) mit einem Schloss, d. h. einem Füllstück *A* versehen, das durch eine Befestigungsschraube gehalten wird. Der Kreisbogen, nach dem die Laufflächen der Spurringe ausgerundet sind, ist etwas schwächer gekrümmt, als der Kugelkreis, dadurch wird das Lager-

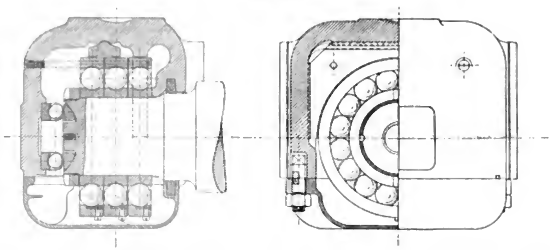
Abb. 601



element befähigt, auch gewisse in der Achsenrichtung wirkende Kräfte zu übertragen. Das Element enthält meist 12 bis 15 Kugeln.

Wenn der Halbmesser des Laufflächenprofils der Spurringe das Neunachtelfache des Kugelhalbmessers beträgt und das Lagerelement nicht weniger als 10 Kugeln enthält, so darf die grösste Belastung einer Kugel $150\,d^2$ (d = Kugeldurch-

Abb. 602.



messer in Centimetern) und die Belastung des Lagerelementes

$$\frac{z}{5} \cdot 150\,d^2 = 30\,z\,d^2$$

(z = Anzahl der Kugeln) betragen.

Es würden hiernach zu einem Tragelager für 40000 kg Belastung 4 Lagerelemente mit Kugeln von 50,8 mm (2 Zoll engl.) Durchmesser genügen.

Der Reibungscoefficient ist nicht nur für die grösste Belastung sehr klein

$\left(\frac{1,1}{1000}\right.$, bezogen auf den Zapfenumfang$\left.\right)$,

er nimmt auch mit verminderter Belastung nur langsam zu und ist von der Geschwindigkeit so gut wie unabhängig. Der Flüssigkeitsgrad des Schmiermittels hat kaum irgend welchen Einfluss auf die Reibung; so erklärt es sich, dass mit einer Abnutzung bei guten Kugellagern nicht zu rechnen ist und deshalb Nachstellvorrichtungen entbehrlich sind.

In Abbildung 600 ist das Laufradlager der Lenkachse eines leichten Motorwagens dargestellt, dessen Radnabe zwei Lagerelemente enthält, die sich nach dem Abschrauben der Achsmutter mit dem Rad von der Achse abziehen lassen. Dabei gleiten die Köpfe der Befestigungsschrauben der Schlösser in einer Nute des Achsschenkels und verhindern auf diese Weise ein Drehen des inneren Spurringes beim Fahren.

Abbildung 601 zeigt das Achslager eines

Strassenbahnwagens von 6 t Achsbelastung. Die neben einander liegenden beiden Lagerelemente stützen sich mit ihren äusseren Spurringen gegen gewölbte Flächen der Achsbuchse, so dass sie zwanglos diejenige Lage einnehmen können, in der sich die Last thunlichst gleichmässig auf beide Ringe vertheilt. Das kleine Kugellager an der Stirnfläche des Achsschenkels genügt erfahrungsgemäss zur Uebertragung der Seitenstösse. Von solchen Achslagern darf nach den unter schwierigen Verhältnissen gewonnenen Erfahrungen eine mehrjährige Dauer erwartet werden, während welcher Zeit kein Theil des Auswechselns bedarf. Sie bieten neben einer nicht unwesentlichen Ersparniss an Betriebskraft noch den grossen Vortheil vor den gewöhnlichen Gleitlagern, dass das so lästige Austropfen des Schmiermittels aus der Achsbüchse ausgeschlossen ist, da zur Schmierung Starrfett oder dickflüssiges Oel verwendet wird.

Für Transmissionslager hat die Firma aus einem Lagerelement bestehende sehr zweckmässige Kugellager hergestellt, deren wesentliche Vorzüge vor den meist gebräuchlichen Sellerslagern, die bei längeren Wellenleitungen verhältnissmässig viel Betriebskraft verzehren, nicht zu verkennen sind.

Die Abbildung 602 stellt ein Achslager für Eisenbahnwagen dar, das die Firma jedoch nur als Entwurf betrachtet wissen will, um die Gliederung eines solchen Lagers unter Verwendung ihrer Lagerelemente im allgemeinen zu veranschaulichen und dem Eisenbahn-Maschinen-Ingenieur diejenigen Anhaltspunkte zu bieten, deren er zur Ausgestaltung der Achsbüchse bedarf. Mit diesem Entwurf ist ein Gebiet betreten, auf dem die Herstellung eines zweckmässigen Kugellagers von hervorragend praktischer Bedeutung sein wird. Diese Bedeutung rechtfertigt die zahlreichen Versuche mit Kugellagern für Eisenbahnwagen, die bereits stattgefunden, jedoch bisher noch zu keinem befriedigenden Erfolge geführt haben. Vielleicht ist es diesem Entwurf vorbehalten, zur Lösung des Problems zu führen und eine Zeit anzubahnen, in der die Kugellager ebenso selbstverständlich zum Eisenbahnfahrzeug gehören, wie heute zum Fahrrad. C. [7836]

Spritzende Schlangen.

Von spritzenden Schlangen in Afrika, die einen scharfen Saft ausspeien und dabei ziemlich sicher nach den Augen des Gegners zielen sollen, hatten schon Karl Mauch, der Entdecker der Goldminen von Zimbabye, und der spätere Missionsdirector von Deutsch-Ostafrika, Merensky, vor 45 Jahren berichtet. Spätere Reisende, wie Gordon Cumming, Reichenow und Falkenstein bestätigten dies und erklärten die Uräusschlange oder ägyptische Brillenschlange *(Naja Haje)*, die von den Eingeborenen auch Speischlange genannt wird, für den Uebelthäter. Allein Pechuel-Lösche bestritt dies, da es ihm nicht gelungen war, die Uräusschlange zum Speien zu reizen. Man zählte die Spritzschlange deshalb schon wieder zu den Märchen, obwohl neuere Nachrichten von Graf Teleki, von Höhnel und Elwert die schlimmen Erfahrungen bestätigten, die man mit solchen Spritzschlangen gemacht hatte, trotzdem es auffallend war, dass die Spritzschlange von Somaliland als graurosa, diejenige von Prätoria als von schwarzer Grundfarbe geschildert wurde.

Diese widersprechenden Nachrichten, denen zufolge einige Forscher geneigt waren, verschiedene Arten von Speischlangen anzunehmen, scheinen ihre Aufklärung zu finden durch einen Bericht des Oberstabsarztes Dr. A. Lübbert, der nunmehr in den *Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten* erschienen ist. Hiernach handelt es sich in der That um die Brillenschlange, die wegen ihrer vielfach wechselnden Färbungen in Deutsch-Südwestafrika unter verschiedenen Namen, als schwarze oder gelbe Mamba, Cobra u. s. w. bekannt ist. Junge Exemplare sind gewöhnlich scharf abgesetzt gelb und schwarz geringelt, und zwar ungefähr mit centimeterbreiten Binden, während Kopf und Hals, so weit die Rippen sich fächerförmig ausdehnen können, rein schwarz gefärbt sind. Die Bauchseite ist gleichmässig fahlgelb. Bei alten Exemplaren herrscht eine rein blauschwarze Färbung vor, doch kommen manchmal auch stroh- und orangegelbe Stücke vor. „Den Namen Speischlange", sagt Dr. Lübbert, „verdient sie mit Recht, wie ich mich erst vor kurzem überzeugt habe. Als ich zur Mittagszeit in mein Esszimmer trat, bemerkte ich eine meterlange *Naja*, die sich an der Drahtgazethür zu schaffen machte. Einen leichten Schlag mit der Reitgerte, der etwa die Mitte ihres Leibes traf, beantwortete sie damit, dass sie den vorderen Leibestheil in etwa 20 cm Länge senkrecht in die Höhe richtete und in dieser Stellung mit ausgebreiteten Halsrippen auf mich zukam. Auf etwa 1 m Entfernung spritzte sie unter zischendem Geräusch einen Regen von etwa zwanzig stecknadelkopfgrossen Tröpfchen nach dem entgegengehaltenen Stock. Leider konnte ich aus Raummangel das Experiment nicht weiter fortführen, sondern musste jetzt im eigenen Interesse durch einen Schlag das schnell vorrückende Thier tödten. Hierzu bedarf es durchaus keiner grossen Kraft. Ein leichter Schlag bricht die Wirbelsäule, ohne das Fell zu beschädigen. Aus den Giftdrüsen stammt jene Speiflüssigkeit nicht, denn während das Gift auf der unversehrten Haut

keinerlei Reaction hervorruft, erzeugten die Speitröpfchen selbst auf dem Handrücken sofort Blasen. Auf der Augenbindehaut entwickelt sich eine stürmische Entzündung, die mit starken Schwellungen unter äusserster Schmerzhaftigkeit mehrere Tage lang anhält, auch wenn das Auge sofort mit reichlichem Wasser ausgespült wurde."

Die Speischlange hat also zweierlei Gifte zur Verfügung, das ihrer Giftzähne und ein zweites, welches sie dem Gegner schon aus einiger Entfernung entgegenschleudert und denselben sofort kampfunfähig macht. In der Handhabung des letzteren erinnert sie an die Krötenechse Mexicos (*Phrynosoma cornutum*), die aus ihren Augen blutige Thränen gegen den Angreifer schleudert und ebenfalls dessen Augen zu treffen sucht, wie dies schon der alte Hernandez erzählte und neuere Forscher bestätigt haben. Dass unsere Salamander ihr Hautgift ebenfalls auf einige Entfernung von sich spritzen, ist bekannt, aber dass unsere nützlichen Kröten dies ebenfalls thun sollten, wie ich im XII. Jahrgange S. 628 des *Prometheus* sagte, war eine unhaltbare Verallgemeinerung. Sie drücken vielmehr ihr Hautgift nur langsam hervor, wenn sie beunruhigt werden und bedecken dadurch ihren Körper mit einem schaumigen, übelriechenden Secret, welches angreifende Thiere sofort veranlasst, von ihrer Verfolgung abzustehen, wie ich an einem jungen Hunde sah, der aus Versehen mit der Schnauze eine Knoblauchskröte statt eines Frosches ergriffen hatte, sie schleunigst wieder fortwarf, aber sich stundenlang wie toll geberdete und einen reichlichen Schaum auswarf, der wohl von den entzündeten Schleimhäuten herrührte. E. K. [7855]

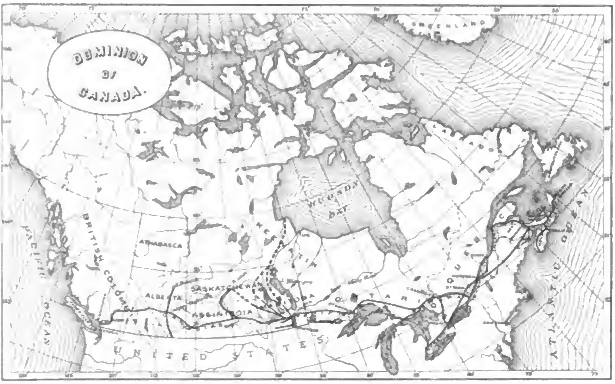
Das Kanalsystem der Dominion Canada.

Von R. Bach, Montreal.

Mit fünf Kartenskizzen.

Ueberall begegnen wir jetzt den Bemühungen und Anstrengungen der verschiedenen Regierungen und Nationen, die Kanäle ihrer Länder auf eine solche Höhe und Leistungsfähigkeit zu bringen, dass sie auch wirklich das werden, was sie ureigentlich sein sollen: Wasserwege im Innern des Landes, welche in einem gesunden Wettbewerbe mit den Eisenbahnen im Stande sein müssen, in Kriegs- wie Friedenszeiten irgend welche Quantitäten Waaren und Producte vom Inlande nach den Seeküsten und umgekehrt in einer entsprechenden Frist zu befördern; dazu gehört natürlich in erster Linie eine den heutigen Anforderungen entsprechende Weite und Tiefe der Kanäle, ausreichend weite Schleusen und genügende Vorkehrungen, welche eine Blockirung des Verkehrs erfolgreich verhindern müssen.

Abb. 603.



Uebersichtskarte der Dominion Canada und der Verbindung der grossen Seen mit der atlantischen Küste.

Von den Ländern, welche sich momentan vorzugsweise mit der Lösung des Problems: der Schaffung hochmoderner Kanäle beschäftigen,

seien hier zwei besonders erwähnt, nämlich das Deutsche Reich, besonders Preussen, und die Vereinigten Staaten von Nordamerika; in beiden will man endlich mit der Lethargie, welche bisher in Kanalfragen leider geherrscht hat, aufräumen, da die eminente Wichtigkeit wirklich guter fahrbarer Wasserstrassen doch wohl eigentlich nur von principiellen Gegnern, persönlich Interessirten oder Ignoranten geleugnet werden kann.

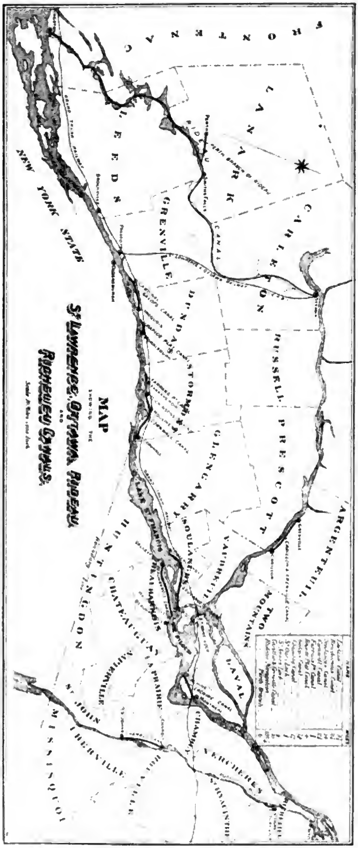


Abb. 604.

Karte der St. Lorenz-, Ottawa-, Rideau- und Richelieu-Kanalsysteme.

Was das Schicksal der preussischen Kanalvorlage sein wird, bleibt abzuwarten, eine Discussion darüber gehört auch nicht in den Rahmen dieser Zeitschrift, in Amerika aber macht man jetzt entschiedenen Ernst, die wichtige Frage in günstigem Sinne zu lösen, die Kostenanschläge für eine grossartige Kanalanlage bis zur Küste des Atlantischen Oceans liegen bereits dem Congresse vor, sie belaufen sich bei einer Tiefe von 21 Fuss auf 206 358 000 Dollars und bei einer solchen von 30 Fuss auf 317 284 500 Dollars. Und eigenthümlicherweise ist **Canada** die Veranlassung gewesen, dass die Kanalfrage in Amerika brennend geworden ist. Canada mit seinem vorzüglichen Kanalsystem hat den Yankees die Augen geöffnet, ihnen gezeigt, welchen grossen Handelswerth gute Kanäle haben und was für bedeutende Mengen amerikanischer Waaren jetzt durch canadische Kanäle gehen, um über Montreal und Quebec nach Europa verladen zu werden, weil eben die amerikanischen Kanäle momentan nicht in der Lage sind, mit den canadischen zu concurriren.

„Das canadische Kanalsystem ist das grösste und wichtigste in der Welt", so sagt mit Stolz der Canadier, vom Minister bis zum Arbeiter hinab und wir wollen zugeben, dass dieser Stolz wohlberechtigt ist. Es giebt nicht allzuviel Dinge, auf die man hier stolz sein kann, aber die Kanalpolitik, welche von Alters her von den Regierungen aller politischen Parteien befolgt wurde und die freilich durch das Vorhandensein einer ungewöhnlich reichen Anzahl von guten natürlichen Fahrstrassen erheblich unterstützt wird, war stets eine vernünftige und weit voraussehende, deren Erfolge erst in der Zukunft voll zur Geltung kommen werden, nachdem nunmehr, wie wir vorausschickend bemerken wollen, die das Inland mit dem Ocean verbindenden Kanäle auf eine gleichmässige Tiefe von 14 Fuss gebracht worden sind.

Die ersten Kanäle wurden in Canada im Jahre 1779 gebaut und 1781 eröffnet, es waren winzig kleine Dinger, aber für damalige Zwecke wohl ausreichend. Die Schleusen hatten eine Weite von 6 Fuss, eine Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Fuss, genügend, um ein Boot mit etwa

30 Fass Mehl durchpassiren zu lassen. Der St. Lorenzstrom und andere Gewässer bildeten ja eine schöne Wasserstrasse, aber die vielen Stromschnellen störten einen directen Verkehr, der durch die vielen Umladungen (portages) für die Empfänger von Waaren höchst kostspielig wurde, — zu jener Zeit kostete die Fracht für ein Fass Salz von Montreal nach Port Talbot am Erie-See den Gegenwerth von 18 Buschel Weizen und 1 Buschel Weizen war gleichwerthig mit einem Yard Baumwollenzeug! Die englische Regierung hatte ebenfalls mit grossen Schwierigkeiten und Kosten zu kämpfen, um Vorräthe nach dem Inneren Canadas zu schaffen und Sir J. Murray constatirte vor dem englischen Parlamente im Jahre 1828, dass eine Brigg, welche von der Regierung in zerlegtem Zustande nach Montreal gesandt wurde, an Fracht von Montreal bis Kingston, an der Mündung des St. Lorenzstromes in den Ontario-See, die Kleinigkeit von 150000 Dollars gekostet habe!

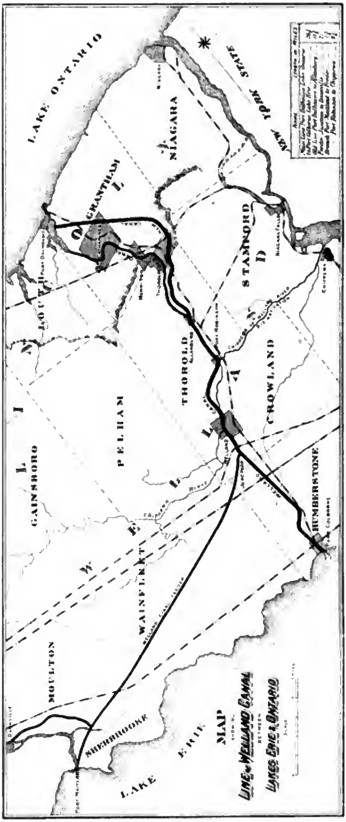
Den ersten Impuls, die Kanäle auf einer etwas breiteren Basis zu bauen, gaben die englischen Militärbehörden, aber sie gaben den Kanälen nur eine Tiefe von 5 Fuss, weil sie sonst leicht vom Feinde zum Nachtheile Englands benutzt werden könnten; als jedoch die stetigen Kämpfe mit den Franzosen und Amerikanern beendigt waren, da kamen die commerciellen Interessen zur vollen Geltung, die Kanäle wurden immer mehr vergrössert, Verbesserungen und Neubauten blieben stetig an der Tagesordnung, bis dann der Tag erreicht wurde, an welchem Canada sagen konnte: „Wir haben das grösste und wichtigste Kanalsystem in der Welt."

Dieses Kanalsystem wird chronologisch in fünf Abtheilungen getheilt:

1. St. Lorenzstrom-System
2. Ottawafluss-System
3. Rideaufluss-System
4. Richelieufluss- und Champlainsee-System
5. St. Peters-Kanalsystem,

von welchen das erstere das bei weitem wichtigste ist und aus folgenden Sectionen, unter Angabe der Länge in englischen Meilen, der Anzahl und Dimensionen der Schleusen, besteht*):

Abb. 605.



Das Welland-Kanalsystem zwischen dem Erie- und dem Ontario-See.

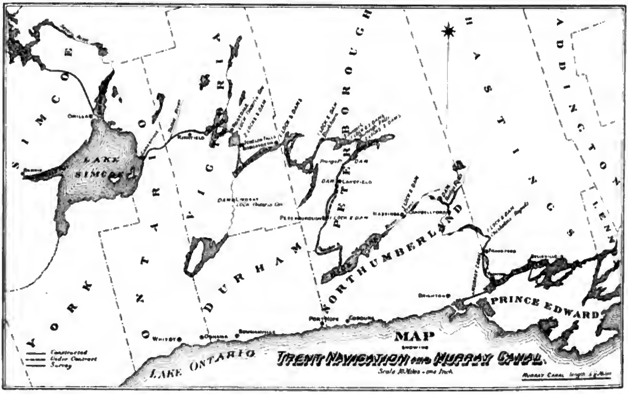
*) Es sind stets englische Meilen und Fuss gemeint.

	Meilen	Schleusen	Länge- u. Breite-Dimensionen Fuss
a) Lachine-Kanal . . .	8 1/2	5	270 × 45
b) Beauharnois-Kanal .	11 1/4	9	200 × 45
c) Cornwall-Kanal . .	11 1/2	6	200 × 45 270 × 45
d) Williamsburg-Kanal:			
1. Farrans Point . .	3/4	1	200 × 45
2. Rapide Plat . . .	4	2	200 × 45
3. Galops	7 5/8	3	200 × 45
e) Welland-Kanal . . .	26 3/4	25	270 × 45
f) Welland-Abtheilungen:			
1. Welland River . .	2/3	2	150 × 26 1/2
2. Grand River feeder	21	2	150 × 26 1/2 200 × 45
3. Port Maitland . .	1 3/4	1	185 × 45
g) Sault Ste. Marie . .	7/8	1	900 × 60
Gesammtlängen	71		

sind 71 Meilen künstliche Fahrstrassen; einen klaren Einblick über die einzelnen Stationen auf der Reise von Port Arthur nach Liverpool giebt die folgende Aufstellung:

Port Arthur	bis Sault Ste. Marie	273 Meilen
Sault Ste. Marie	„ Sarnia	318 „
Sarnia	„ Amherstburg	76 „
Amherstburg	„ Port Colborne	232 „
Port Colborne	„ Port Dalhousie	27 „
Port Dalhousie	„ Kingston	170 „
Kingston	„ Montreal	178 „
Montreal	„ Three Rivers	86 „
(in Three Rivers setzt Ebbe und Fluth ein)		
Three Rivers	bis Quebec	74 „
Quebec	„ Anticosti West End	385 „
Anticosti	„ Belle Isle	441 „
Belle Isle	„ Liverpool	2234 „
	zusammen	4494 Meilen.

Abb. 606.



Karte des Murray- und des Trent River Navigation-Kanals.

und ferner sind noch als Connectionen des St. Lorenzstrom-Systems zu rechnen:

Burlington Bay-Kanal
St. Clair-Kanal
Murray Bay-Kanal
Trent River Navigation-Kanal,

dem Beauharnois-Kanal gegenüber wird jetzt der Soulanges-Kanal gebaut, welcher ersteren ersetzen soll, er wird 14 Meilen lang werden und 5 Schleusen erhalten.

Die Totalentfernung zwischen Port Arthur (Westküste vom Superior-See) und die Strasse von Belle Isle ist 2260 Meilen und von diesen

Zu den 71 Meilen Kanäle auf der St. Lorenzstrom-Route ist auch noch der St. Peters-Seekanal hinzuzurechnen*), obgleich derselbe füglich mehr eine ausgebaggerte Flussstrasse genannt werden kann. Zwischen Montreal und Quebec ist die Fahrstrasse theilweise eine enge, mit vielen Untiefen versehene, die den Dampfern die grösste Vorsicht gebietet, Nachtfahren aber unstatthaft macht und um nun den Inlandhafen Montreal, welcher 1000 Meilen vom Ocean, 250 Meilen von Salzwasser und 100 Meilen von Ebbe und

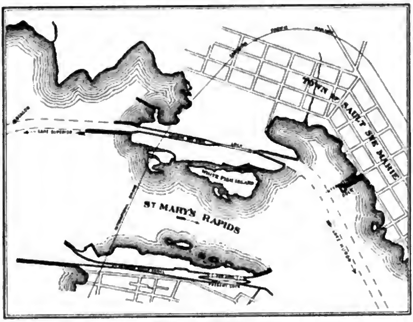
*) Nicht zu verwechseln mit dem unter 5 erwähnten Kanal.

Fluth entfernt liegt, von der Concurrenz des eigentlichen, von der Natur geschaffenen Hafen, nämlich Quebec, nach Kräften zu schützen, wird schon seit vielen Jahren daran gearbeitet, die Untiefen möglichst zu beseitigen; im Ganzen werden diese zwischen Montreal und Quebec auf $39^{1}/_{4}$ Meilen geschätzt, wovon etwa $17^{1}/_{2}$ Meilen auf den St. Peter-See entfallen. Technisch wird die Strecke „der unter Wasser gesetzte Kanal Montreal—Quebec" genannt, seine Tiefe beträgt momentan etwa $27^{1}/_{2}$ Fuss gegen $10^{1}/_{2}$ Fuss im Jahre 1851, die Breite von 300—550 Fuss an scharfen Biegungen und er ist durchweg vorzüglich mit Fahrzeichen versehen.

In Verbindung mit dem St. Lorenzstrom-System stehen noch, wie erwähnt, der Murray-, Burlington- und Trent River Navigation-Kanal (s. d. Karte Abb. 606). Der erstere geht durch den Isthmus von Murray und verbindet den Ontario-See und die Quinté-Bay, seine Länge beträgt etwa $5^{1}/_{6}$ Meilen, Breite 80 und Tiefe $12^{1}/_{2}$ Fuss bei niedrigstem Wasser, Schleusen sind nicht vorhanden. Der Burlington Bay-Kanal schneidet durch ein tiefliegendes Land, welches die Burlington Bay vom Ontario-See trennte, er wurde hauptsächlich gebaut, um Schiffen bis 11 Fuss Tiefgang die Fahrt nach der wichtigen Stadt Hamilton zu gestatten, seine Länge ist $^{1}/_{2}$ Meile.

Der Name „Trent River Navigation" bezieht sich auf eine Kette von Wasserstrecken, Flüsse und Seen, welche sich von der Stadt Trenton, an der Mündung des Trentflusses an der Quinté Bay, Ontario-See nach dem Huron-See ausdehnen; der höchste Punkt ist der Balsam-See, er liegt $589^{1}/_{2}$ Fuss über dem Ontario-See, während die gesammte Steigung und Abfällung $832^{3}/_{4}$ Fuss beträgt; mit Unterbrechungen wird an dieser Strecke schon seit dem Jahre 1837 gearbeitet und von den 165 Meilen sind jetzt $132^{1}/_{4}$ Meilen schiffbar, den Rest hofft man in wenigen Jahren fertig zu stellen — gebaut sind bereits 13 Schleusen mit einer Tiefe von 7—14 Fuss.

Abb. 607.



Die Sault Ste. Marie-Kanäle.

Unbedingt das wichtigste Glied des St. Lorenzstrom-Systems ist der oder vielmehr sind der amerikanische und der canadische Sault Ste. Marie-Kanal, welcher den Superior- mit dem Huron-See bei den St. Marys-Fällen verbindet (s. d. Karte Abb. 607). Der amerikanische Kanal wurde vom Staate Michigan gebaut, aber im Jahre 1881 der Regierung der Vereinigten Staaten übergeben, er hatte ursprünglich eine Länge von etwas über 1 Meile und eine Schleuse von 515 Fuss Länge, 80 Fuss Breite und 18 Fuss Tiefe, doch ist jetzt eine neue Schleuse gebaut, deren Dimensionen 800 Fuss Länge, 100 Fuss Breite und 21 Fuss Tiefe sind. Der sich erstaunlich schnell steigernde Verkehr durch den Kanal veranlasste die canadische Regierung, auf ihrem Gebiete einen eigenen Kanal zu bauen, der im Jahre 1890 begonnen und 1895 eröffnet wurde.

Wohl nur wenige Leute haben eine richtige Vorstellung von der enormen Leistungsfähigkeit dieser beiden Wasserstrassen, die den Suez-Kanal in dieser Hinsicht weit in den Schatten stellen, wenigstens ist dies bis 1894 erwiesen, für die späteren Jahre fehlt uns leider die Statistik des letzteren.

Es passirten die beiden resp. bis zum Jahre 1895 den einen Kanal:

	Schiffe	Frachtbetrag in Tons	Werth der Ladung Dollars
1887	9355	5494649	79031757
1890	10557	9041213	102214948
1895	17956	15062580	159575129
1898	17761	21234754	233069739

während der Verkehr durch den Suez-Kanal beispielsweise

1890 6980014 Tons,

1892 7712029 „

1894 3352 Schiffe mit 8039106 Tonnengehalt betrug; dagegen ist natürlich der Werth der Ladungen durch den Suez-Kanal bei weitem grösser, als wie beim Sault Ste. Marie-Kanal, durch welchen in der Hauptsache Getreide, Erze,

Kohlen und Holz passiren; dafür muss aber in Berücksichtigung gezogen werden, dass letzterer nur 230 bis 245 Tage im Jahre offen, den Rest des Eises wegen geschlossen bleibt, während der Suez-Kanal eine derartige gezwungene Ruhepause gar nicht kennt.

Des besseren Verständnisses wegen seien folgende Einzelheiten über die mit dem St. Lorenzstrom-System in Verbindung stehenden grossen Inlandseen gegeben:

	Flächengehalt Qu.-Meilen	Höhe über Meeresspiegel Fuss
Superior-See	31 420	$602^3/_4$
Huron-See mit Georgian Bay	24 000	$576^3/_4$
St. Claire-See	360	$570^3/_4$
Erie-See	10 060	$566^3/_4$
Ontario-See	7 330	240
Michigan-See	25 590	$578^3/_4$

Das Ottawa- und Rideaufluss-Kanalsystem wurde geschaffen, um einen Verkehr zwischen Montreal und Kingston am Ontario-See durch Benutzung der Ottawa- und Rideauflüsse herzustellen; heute, nach Fertigstellung der Kanäle am St. Lorenzstrom, erscheint derselbe fast überflüssig, aber er verdankt seine Entstehung ausschliesslich militärischen Gründen; während des Krieges von 1812 war es sehr häufig fast unmöglich, die St. Lorenzstrom-Route zum Transport von Munition und Waaren nach dem Westen zu benutzen, denn die Feinde, die Amerikaner, standen stets bereit, derartige Sendungen als gute Beute abzufangen, und um nun für mögliche zukünftige Fälle sich vor derartigen Unfällen zu schützen, wurde der Ottawa- und der Rideaufluss mit den nothwendigen Kanälen versehen. Der höchste Punkt ist der Rideau-See, welcher 292 Fuss über dem Ottawafluss bei Parliament Hill liegt; die fünf Kanäle haben eine Länge von $29^1/_4$ Meilen, 59 Schleusen von 200×45 und 134×32 Fuss Dimensionen und die Tiefe variirt von 5 bis 9 Fuss. Der $8^1/_2$ Meilen lange Lachine-Kanal, der eigentlich zum St. Lorenzstrom-System gehört, wird auch vom Ottawa- und Rideau-Kanal benutzt.

Das Richelieufluss- und Champlainsee-System verdankt seine Entstehung dem Plane, den St. Lorenzstrom durch den Champlain-See und die amerikanischen Kanäle mit dem Hudsonflusse und dadurch mit dem Hafen von New York in Verbindung zu bringen; Schiffe von Montreal fahren bei Sorel 46 Meilen unterhalb ersterer Stadt in den Richelieufluss bis zur Schleuse bei St. Ours, wo sie fünf Fuss gehoben werden; den Richelieufluss weiter hinauf fahrend, erreichen sie 32 Meilen entfernt den Chambly-Kanal, der, 12 Meilen lang, sie weitere 74 Fuss hebt und nach Zurücklegung von noch 32 Meilen wird die amerikanische Grenze passirt; die Gesammtlänge der Kanäle zwischen Montreal und New York auf dieser Route ist 85 Meilen, Heben und Niederlassen der Schiffe 283 Fuss, Entfernung zwischen beiden Städten 457 Meilen; die Schleuse bei St. Ours ist nur $^1/_8$ Meile lang, 200×45 Fuss Dimensionen und 7 Fuss tief.

Der Chambly-Kanal hat neun Schleusen mit 7 Fuss Wassertiefe, während die Länge und Breite 118—125 resp. $22^1/_2$—24 Fuss betragen.

Damit endet die kurze Uebersicht aller Kanäle, welche mit dem St. Lorenzstrom und seinen Nebenflüssen wie sonstigen Dependencen in engem Zusammenhange stehen. In den übrigen Provinzen Canadas ist nur noch der St. Peters-Kanal erwähnenswerth; derselbe befindet sich auf der Insel von Cap Breton, Neu-Schottland, verbindet durch Durchkreuzen des eine halbe Meile breiten Isthmus St. Peters Bay und die Bras d'Or-Seen und eröffnet damit directen Verkehr mit dem Ocean — der Kanal weist nur eine Schleuse auf, diese ist 200 Fuss lang, $49^1/_2$ Fuss breit und zur Ebbezeit 18 Fuss tief, sie wurde 1869 eröffnet und 1881 vergrössert.

Im Jahre 1794 schlug der damalige Gouverneur Wentworth vor, den Hafen von Halifax mit der Cobequid Bay und dem Bassin von Minas durch den Shubenacadie-Kanal zu verbinden, aber erst 1826 wurde mit dem Bau begonnen — er ist dann viele Jahre später auch fertig geworden, aber schliesslich wieder aufgegeben worden.

Was haben die canadischen Kanäle dem Lande gekostet und was bringen sie ihm ein?

Im ganzen steht das Bauconto am 1. Juli 1899 mit 76 404 279 Dollars zu Buche und dazu gesellen sich noch weitere 2 618 104 Dollars für Erneuerungen, 5 687 964 Dollars für Reparaturen, 7 326 177 Dollars für Salaire, so dass sich die Totalkosten bis zu genanntem Tage auf 92 030 524 Dollars beliefen und von dieser Summe wurden vor der Conföderation der Dominion (1867) 4 173 921 Dollars von der englischen Regierung und 16 518 323 Dollars von den Provinzial-Regierungen bezahlt; an den Bau- und Erhaltungskosten paticipiren u. a. der

Welland-Kanal	mit	24 238 255	Dollars
Lachine-Kanal	„	11 040 981	„
Williamsburg-Kanal	„	7 211 374	„
Cornwall-Kanal	„	6 663 293	„
Soulanges-Kanal (im Bau begriffen)	„	5 098 260	„
Rideau-Kanal	„	4 395 196	„
Sault Ste. Marie-Kanal	„	3 743 463	„

An eigentlichen Ausgaben für Reparaturen und Salaire (die Baukosten bleiben unberücksichtigt) wurden während der letzten fünf Jahre durchschnittlich etwa 513 000 Dollars per Jahr verausgabt, denen nur eine Durchschnittseinnahme von 377 500 Dollars per Jahr gegenübersteht, im ganzen betrugen die Einnahmen von 1868—1890 12 079 274 Dollars.

Der Verkehr durch die canadischen Kanäle

während der letzten drei Jahre weist folgende Zahlen auf:

	1896	1897	1898
Canadische Segelschiffe .	10845	11458	11759
Amerikanische do. .	4022	3929	3254
Canadische Dampfer . .	12197	11917	11561
Amerikanische do. . .	3694	3095	2874
Gesammt-Fracht in Tons	7991073	8560969	6618475
Passagiere	166000	157682	177982

Was nun die Abgaben, welche für Frachten, Passagiere und Schiffe zu entrichten sind, anbetrifft, so differiren dieselben natürlich je nach Beschaffenheit der Kanäle und deren örtliche Lage, dürfen aber im allgemeinen als mässige bezeichnet werden; man hat den neuen consolidirten Tarif in Classen 1 bis 5 und eine Specialclasse eingetheilt: Classe 1 schliesst nur die Segel- und Dampfschiffe, Classe Nr. 2 Passagiere in sich, Classe Nr. 3 Artikel wie Getreide, Salz, Vieh, Fleisch, Fisch, Eisen u. s. w., Classe 4 alle nicht speciell aufgeführten Artikel, Classe 5 Holz dessen Producte, und die Specialclasse Kohlen, Steine, rohen Gips, Eis u. s. w.

Beispielsweise beträgt die Abgabe für eine Tonne (2000 Pfund gerechnet) Getreide durch den Welland-Kanal nur 10 Cents, also vielleicht 42 Pfennig, und dieser einmalige Tribut sichert eine freie Passirung der Kanäle des St. Lorenzstromes. In ähnlichem Verhältnisse stellen sich die Sätze für andere, besonders Export-Artikel, wie denn überhaupt das Bestreben vorherrscht, so viel wie möglich dem Kanalwege durch billige Abgaben zuzuwenden und dabei besonders an amerikanische Producte denkt; von letzteren wurden im Jahre 1898 von amerikanischen zu amerikanischen Häfen (also von dem Export via Montreal ganz abgesehen) 1140077 Tons durch canadische Kanäle befördert.

Bis heute giebt die Regierung der Dominion für ihre künstlichen Wasserstrassen noch etwas mehr aus, als sie einnimmt; dieses Verhältniss wird sich aber menschlicher Berechnung nach innerhalb weniger Jahre in günstigem Sinne verschieben; jetzt, nachdem die Möglichkeit gegeben worden ist, Dampfer von den grossen Inland-Seen durch die canadische See-, Fluss- und Kanal-Route direct via Montreal-Quebec ohne Umladung nach allen Theilen der Welt zu senden, ist der amerikanische Unternehmungsgeist mächtig erwacht und der Verkehr auf der canadischen Linie wird in kürzester Zeit ungeahnte Dimensionen annehmen. Schon am Schlusse der Schifffahrt 1900 — Ende November — sah Montreal verschiedene solcher Dampfer auf dem Wege nach England den Hafen passiren, aber das ist nur ein schwaches Vorspiel zu dem, was wir noch zu erwarten haben, denn mit dem Bau von Dampfern, welche ausschliesslich diesem Zwecke dienen sollen, ist bereits ein Anfang in grossartigem Stile gemacht worden, und es ist kaum zu viel gesagt, wenn prophezeit wird, dass innerhalb weniger Jahre das weitaus grösste Quantum von amerikanischem Getreide, dann aber Roherze und eventuell auch Kohlen durch die canadischen Kanäle ohne Umladung direct von den grossen Seen nach Europa verschifft werden wird; in manchen Fällen werden allerdings solche Dampfer, um ihren Tiefgang auszunutzen, in Montreal Fracht zuladen und auch Kohlen einnehmen.

Als Beispiel, wie der Kanal mit 14 Fuss Tiefe dem berechneten Zwecke dient, sei erwähnt, dass als erstes grosses Schiff durch den neuen Welland-Kanal der Schraubendampfer *Aragon*, 247 Fuss lang, $42^{6}/_{10}$ Fuss breit und 14 Fuss Tiefgang 2212 t Mais nach Montreal brachte, ein Erfolg, mit dem man hier wohl zufrieden sein kann; durch den Sault Ste. Marie-Kanal passirten Schiffe von weit grösserem Umfange, so der *Manila* mit 8205 t und der Schoner *John Smeaton* mit 8339 t Eisenerz, aber solche Fahrzeuge bleiben auch dem neuen canadischen Kanal vor der Hand noch fern.

Freilich, wenn die Amerikaner mit ihrem Plane Ernst machen und ihre Kanäle auf 21 oder sogar 30 Fuss Tiefe bringen, dann erwächst Canada eine gewaltige Concurrenz; bis dieses grosse Werk aber fertiggestellt sein wird, wird noch so mancher Tropfen Wasser unseren alten Vater St. Lorenz hinabfliessen und dann ist auch mit Sicherheit zu erwarten, dass die canadische Regierung bei dem Erreichten nicht stehen bleiben und die Hände in den Schoss legen wird, sondern auch ihrerseits alles thun wird, der drohenden Gefahr durch weitere Unternehmungen erfolgreich zu begegnen!

Das Beispiel Canadas sollte die maassgebenden deutschen Kreise belehren, dass ein gutes Kanalsystem, welches das Inland in directe Verbindung mit den Meeresküsten setzt, ein Segen für das ganze Land ist; selbst in dem Falle, dass die Verzinsung des angelegten Capitals für einige Zeit ungenügend bleibt, ist der Vortheil, welcher der Bevölkerung aus einem guten Kanalsystem erwächst, ein zu bedeutender, als dass er durch kleinliche Rücksichten verloren gehen sollte. Kanäle sind eine naturgemässe und unentbehrliche Ergänzung der Landtransportwege, deren kein Culturland auf die Dauer entrathen kann. [7820]

Treiber- oder Wanderameisen.

Die Treiber- oder Wanderameisen Afrikas und Amerikas, welche in langen Zügen ihre Beute suchen und denen die Naturvölker willig ihre Hütten überlassen, weil sie dieselben vom Ungeziefer säubern, waren trotz der genauen Schilderungen, die uns Belt und Andere von ihrem Treiben hinterlassen haben, bisher nur sehr

unvollkommen bekannt. Man hatte nämlich bisher nur die Individuen der „Heereszüge" beobachtet, in denen Hunderttausende auf Raub ziehen — Belt fand solche Züge 200—300 Ellen lang, ohne das Ende erreicht zu haben —, die aus Arbeitern verschiedener Grösse und aus Polizisten oder Officieren bestehen, von denen die letzteren bei den amerikanischen Wanderameisen (*Eciton*-Arten) grösser und heller gefärbt sind, kannte aber nicht die Männchen und Weibchen dieser Ameisen. Erst in neuerer Zeit konnte Dr. Sharp mittheilen, dass die Männchen und Weibchen der afrikanischen Arten so verschieden von den Arbeitern sind, welche die Züge bilden, dass man sie theilweise bereits kannte, aber als ganz verschiedene Gattungen beschrieben hatte.

Nunmehr hat Professor W. M. Wheeler im *American Naturalist* von 1900 auch die bisher unbekannten Weibchen amerikanischer *Eciton*-Arten beschrieben, nachdem deren Männchen bereits früher als verschiedenen Gattungen angehörig beschrieben worden waren. Das Weibchen ist flügellos wie die Arbeiter, aber viermal so gross als diese und in der Gestalt ganz verschieden. Der Hinterleibsstiel ist nämlich bei ihnen nur eingliedrig und trägt nur einen Knoten, während die Arbeiter zwei Glieder und zwei Knoten im Hinterleibsstiel besitzen. Das musste die Forscher um so mehr irreführen, als man die Ameisen im allgemeinen nach dem Besitze von ein oder zwei Knotengliedern in mehrere Familien getheilt hatte, während hier nun beide Kennzeichen bei den verschiedenen Individuen derselben Art auftreten. Das *Eciton*-Weibchen hat einen angeschwollenen Hinterleib wie eine junge Termiten-Königin, legt eine grosse Anzahl von Eiern und sie wurden oft mit einer Schar parasitischer Milben bedeckt gefunden. In den Nestern, welche nach Belt nur für kurze Ruhezeiten angelegt und bezogen werden, fand Wheeler eine Anzahl von Raubkäfern, die sich dort als „Gäste" aufhalten und den Ameisen in Gestalt und Sculptur stark gleichen, in der Farbe oft verschieden sind, was sie aber nicht verräth, da diese Treiberameisen ein sehr mangelhaftes, nur aus wenigen Punktaugen bestehendes Gesicht haben und oft völlig blind sind. Sie werden anscheinend hauptsächlich nur durch den Geruchs- und Tastsinn zusammengehalten. Davon beobachtete Belt ein drolliges Beispiel darin, dass sich Blattheuschrecken, welche Form und Farbe grüner oder welker Blätter darbieten, unbeweglich und unerkannt in einem Zuge hielten, der sie zufällig überrascht hatte, während andere Heuschrecken, welche in den Zug geriethen, ängstlich das Weite suchten, aber meist vergebens, denn sie wurden gleich allem lebenden Kleingethier alsbald überwältigt und massacrirt. Die Blattheuschrecken dagegen blieben in ihrer täuschenden Verkleidung unbehelligt und wurden allem Anscheine nach für Blätter gehalten, aus denen sich diese Nicht-Vegetarianer nichts machen.

E. K. [7587]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine der wichtigsten Aufgaben der Geologie ist es bekanntlich, die Entstehungsgeschichte der Gesteine festzustellen; aber diese Aufgabe ist mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft. Die Zeiten sind längst vorbei, wo man glaubte, die ungeheure Mannigfaltigkeit in der Bildung unserer Erdkruste auf eine einzige Ursache zurückführen zu können und wo man sich für berechtigt hielt, bittere Kämpfe darüber zu führen, welches wohl diese Ursache gewesen sein möge. Die Streitigkeiten der Plutoniker und Neptunisten scheinen uns heute fast kindlich und wir haben nur ein Lächeln für diese Controverse, welche einst den Sinn hochbedeutender Männer ganz gefangen hielt. Wir wissen heute, dass ein Theil der Erdkruste aus erstarrten Schmelzflüssen gebildet ist, dass plutonische Vorgänge an einzelnen Stellen der Erdoberfläche bis in unsere Epoche hineinwirken, wir wissen aber auch, dass namentlich die obersten Schichten der Erdoberfläche wohl zum grösseren Theil der Thätigkeit des Wassers ihre Entstehung verdanken. Darüber aber, wo die plutonische Wirkung aufhört und die neptunische anfängt, haben wir eigentlich noch recht unklare Vorstellungen. Es giebt gewisse Gesteine, über deren Entstehung man sich ganz und gar nicht klar ist und diese Unklarheit wird vielleicht noch verstärkt dadurch, dass gerade solche Gesteine mit Vorliebe an der Grenze zwischen zweifellosem Urgestein und ebenso unzweifelhaftem Sedimentärgestein auftreten. Man fühlt sich geneigt, zu glauben, dass es zwischen der Zeit, wo die Erdoberfläche noch im feurig-flüssigen Zustande sich befand, und derjenigen, wo das Wasser seine umgestaltende Thätigkeit auf der Erdoberfläche begann, eine Art von Uebergangsepoche gegeben hat, und doch sträubt sich der Sinn dagegen, ein solches Interregnum anzunehmen, denn wir sind von Jugend auf daran gewöhnt, Feuer und Wasser als unversöhnliche Gegensätze zu betrachten und die Existenz des einen für unmöglich zu halten, wo das andere regiert. Diese Ueberzeugung ist keineswegs unberechtigt, denn sie beruht auf der Thatsache, dass wir unter Feuer und Wasser uns ganz bestimmte Wärme-Intensitäten vorstellen, welche durch eine weite Kluft getrennt sind.

Aber diese Kluft ist nicht unüberbrückbar. Wenn wir überzeugt sind — und das sind wir —, dass die Erde einst als weissglühender Ball im Weltraum schwebte, wenn wir andererseits wissen, dass sie heute auf ihrer gesammten Oberfläche eine Temperatur aufweist, welche das Leben ermöglicht und somit in den engen Grenzen von einigen 40 Graden um Null herum bemessen ist, so können wir gar nicht anders, als schlussfolgern, dass zwischen beiden Perioden eine unendlich lange Zeit gelegen haben muss, in der sich die Abkühlung von, sagen wir 1500°, der Temperatur der Weissgluth, bis zu der jetzt herrschenden vollzog. Diese Periode scheint an der Erdrinde spurlos vorübergegangen zu sein und die Geologie nimmt von ihr keine Notiz.

Der denkende Geologe malt es sich aus, wie bei der allmählichen Abkühlung der feurig-flüssigen Erdoberfläche die einzelnen Mineralien sich nach einander bildeten, aus dem Schmelzfluss auskrystallisirten, und indem die Krystalle sich immer dichter und dichter nach bestimmten Gesetz-

mässigkeiten an einander schlossen, schliesslich die Urgesteine erzeugten. Bei derartigen Betrachtungen ist der Forscher keineswegs bloss auf das Spiel seiner Phantasie angewiesen, sondern er legt seinen Schlussfolgerungen die Beobachtungen zu Grunde, die er täglich im Kleinen an künstlich hergestellten Schmelzflüssen machen kann. Wer einmal eine mit flüssiger Hochofenschlacke gefüllte Karre eine Zeit lang beobachtet, und gesehen hat, wie sich beim Erkalten langsam eine Kruste auf dem Schmelzfluss bildet, wie einzelne erstarrte Inseln auf der feurig-flüssigen Masse herumschwimmen, der ist schon ein ganzes Stück weiter in dem Verständniss dieser frühesten Epoche unserer Erdgeschichte.

Nicht minder verständlich ist die Entstehung der typischen Sedimentärgesteine. Wir sehen es täglich, wie die Bäche und Flüsse Schlamm mit sich führen, wie derselbe sich in Seen und ruhigen Buchten zu Boden setzt, wie der gebildete Absatz von Jahr zu Jahr höher steigt, wie Häfen und viel benutzte Kanäle fortwährend ausgebaggert werden müssen, damit sie die nöthige Tiefe behalten — wenn wir uns alles Dieses in viel tausendfach grösserem Maassstabe vorstellen, so haben wir auch hier ein anschauliches Bild der Dinge, die sich auf der Erdoberfläche abgespielt haben und noch abspielen.

Was aber hat sich in der oben erwähnten Zwischenepoche ereignet? Eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Gesteinen eigenthümlicher Art, die weder in feuriger Gluth entstanden sein können, noch auch sich in die gewohnten Vorgänge der Bildung von Sedimentärgesteinen willig hineinfügen, giebt uns Kunde davon, dass eine solche Epoche existirt hat.

Sie muss sogar, das sagt uns unser Verstand, ganz ausserordentlich lang gewesen sein; denn die Abkühlung der Erde erfolgte sicherlich nicht sprungweise, sondern ganz regelmässig durch Ausstrahlung von Wärme in den Weltraum, und wenn auch diese Ausstrahlung in der Zeit, wo die Erde noch viel heisser war als heute, schneller erfolgte als es jetzt geschieht, so unterliegt es doch gewiss keinem Zweifel, dass es viel länger gedauert hat, bis die Erdoberfläche sich von 1500° auf 40° abkühlte, als die weitere Abkühlung von 40° auf ihre jetzige Temperatur. Bei 40° wollen wir den Beginn desjenigen Lebens ansetzen, welches dauernde Spuren in dem Sedimentärgestein hinterlassen hat, auf ein paar Grade mehr oder weniger soll es uns dabei nicht ankommen. Nun steht es aber unzweifelhaft fest, dass die ältesten, mit den Resten von Lebewesen durchsetzten Sedimentärgesteine viele Millionen von Jahren alt sind. Wie viele Milliarden von Jahren muss demnach der Zeitraum gedauert haben, in dem sich die Erde bis zum Beginn eines reichlichen organischen Lebens abkühlte!

Mit diesem Zeitverhältniss, zu welchem wir durch logische Schlussfolgerung kommen, steht in scheinbarem Widerspruche die Menge der vorhandenen Sedimentärgesteine im Vergleich zu der Menge derjenigen, die wir allenfalls auf jene Erdepoche zurückführen können, weil sie ihrem ganzen Wesen nach weder in der Feuergluth gebildet sein, noch auch ihre Entstehung dem gegenwärtig sich abspielenden wässrigen Schichtenbildungsprocess verdanken können. So massig solche Gesteine auch an einzelnen Orten auftreten mögen, so ist doch ihre Menge sicherlich nicht zu vergleichen mit derjenigen der typischen Sedimentärgesteine, welche sich in einem viel kürzeren Zeitraum gebildet haben müssen.

Der scheinbare Widerspruch lässt sich indessen wiederum durch logische Schlussfolgerung lösen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die angeführte Zwischenepoche eine Epoche der Ruhe war, in welcher die Erde gleichsam still und todt um die Sonne kreiste, ohne dass sich in ihrer Oberflächenbeschaffenheit sehr wesentliche Veränderungen vollzogen. Hier und dort mag die noch dünne Kruste erstarrter Urgesteine aufgebrochen sein, es mögen Ströme feurig-flüssigen Materials aus dem Innern sich auf das schon erstarrte ergossen haben, indem sich dabei die grossen Gebirgszüge bildeten, die wir heute noch verfolgen können, und deren Kern in Folge dessen wohl immer aus Urgestein besteht. Aber was wollen solche stellenweisen Ergüsse sagen gegen die gesteinbildende Thätigkeit des Wassers, wie sie später einsetzte und heute noch auf jedem einzelnen Punkte der Erde weiter wirkt! Still und todt, als düsterroth glühender Ball schwebte die Erde dahin und alle Millionen Jahre einmal mag ein heller glühender Streifen die Bildung eines solchen Risses gekennzeichnet haben.

In dieser Zeit war das Wasser, welches heute vier Fünftel der Erdoberfläche bespült, schon gebildet, die Zeit der ungeheuren Wasserstoffbrände, wie wir sie heute noch auf der Sonne beobachten können, war vorüber, aber das Product der Verbrennung des Wasserstoffes schwebte noch als Wasserdampf in der Atmosphäre, welche in Folge dessen unvergleichlich viel umfangreicher gewesen sein muss, als die der heutigen Erde. Unendlich lange Zeit blieb es so, dann begannen sich an den äussersten Grenzen der Atmosphäre, dort wo sie dem kalten Weltraum am nächsten war, Wolken zu bilden. Immer massiger ballten dieselben sich zusammen und schliesslich begannen jene unaufhörlichen Regengüsse, welche die wahre, über die ganze Erde sich erstreckende und Jahrmillionen dauernde Sintfluth bildeten, mit welcher die spätere, von der die Traditionen so vieler Völker uns berichten, gar nicht verglichen werden kann. Damals regnete es unaufhörlich und es regnete siedend heisses Wasser, jeder Tropfen, der auf die Erdoberfläche aufschlug, verdampfte augenblicklich mit Zischen und stieg als Dampf wieder zum Himmel empor, um dort aufs Neue die dichten Wolken zu bilden, welche ohne Unterlass ihre heissen Fluthen herabsandten. Der ganze Process des Kreislaufs des Wassers, wie er sich heute noch abspielt, war damit geschaffen, aber er vollzog sich unvergleichlich viel heftiger und intensiver als heute.

In dieser Epoche, mit welcher die Geologie, wie mir scheint, viel zu wenig rechnet, sind vermuthlich die Gesteine entstanden, auf deren Ursprung wir uns heute keinen rechten Vers zu machen wissen. Es liegt auf der Hand, wir wissen es aus tausendfältiger Erfahrung, dass siedend heisses Wasser für die allermeisten Stoffe ein ganz anderes Lösungsvermögen besitzt, als kaltes oder selbst lauwarmes. Bei der Temperatur des siedenden Wassers spielen sich sehr viele chemische Processe ganz anders ab als bei niederer Temperatur. Man denke, um nur ein Beispiel zu erwähnen, an die ausserordentlich wichtige Rolle, welche bei der Entstehung der späteren Sedimentärgesteine die Kohlensäure spielte, indem sie den vollständig unlöslichen kohlensauren Kalk als Bicarbonat in Lösung brachte und an anderer Stelle wieder in verändeter Gestalt ablagerte. Ein derartiger Process kann sich in heissem Wasser nicht vollziehen, denn bei der Siedehitze des Wassers ist das Calciumbicarbonat überhaupt nicht existenzfähig, es kann sich somit gar nicht bilden, auch wenn noch so viel Kohlensäure vorhanden ist. Die Kohlensäure, welche in jener Zeit reichlicher existirte, als heute, hatte noch nicht begonnen, mit dem Wasser gemeinsame Sache zu machen und an dem Umgestaltungsprocess der Erdoberfläche mit zu arbeiten. Das Wasser allein war thätig, aber wie fleissig war es bei der Arbeit! In dem Erstarrungsprocesse der Erdrinde hatte sich Mancherlei ausgeschieden,

was in einem trockenen Mineralgemisch beständig bleiben konnte, was aber sofort gelöst wurde, als es mit Wasser in Verbindung kam. Die siedend heissen Bäche, Flüsse, Seen und beginnenden Meere, die sich nach und nach unter dem Einflusse der heissen Regenfluthen herausbildeten, waren Lösungen dieser zunächst entstandenen Producte, und in diesen Lösungen spielte sich durch Wechselzersetzung eine grosse Fülle von chemischen Vorgängen ab. Nehmen wir einmal an, um uns ein Bild zu machen, es seien in der erstarrten Erdrinde Alkalicarbonate vorhanden gewesen und andererseits wieder Chloride der Erdalkalien, insbesondere Chlorcalcium. Dass beide sich getrennt ausscheiden konnten, ist anzunehmen, denn wenn auch beide schmelzbar sind, so liegt der Erstarrungspunkt der geschmolzenen Alkalicarbonate doch sehr viel höher, als derjenige des Chlorcalciums; das letztere musste daher viel später zur Ausscheidung kommen, als die ersteren. In dem herabfluthenden heissen Wasser aber löste es sich sehr viel früher, denn es lag mehr zu Tage und ist auch sehr viel leichter löslich. So mag zunächst ein Meer aus heisser Chlorcalciumlösung entstanden sein. Wenn nun später in dieses die siedend heissen Flüsse das schliesslich auch gelöste Alkalicarbonat hineinführten, dann waren diejenigen Bedingungen gegeben, unter denen sich kohlensaurer Kalk in grosskrystallinischer schwerer Form auszuscheiden vermag. Auf diese Weise könnten wir uns die Entstehung des Marmors erklären, welcher gerade zu denjenigen Gesteinen gehört, über deren Ursprung man noch im Unklaren ist; denn zu dem Urgestein kann man ihn nicht rechnen, weil er bei Weissgluth überhaupt nicht existiren kann, und um ihn zu den Sedimentärgesteinen zu rechnen, fehlt es uns an analogen Vorgängen in der heutigen Abscheidung von kohlensaurem Kalk. Die Versuche, welche gemacht worden sind, auch die Bildung des Marmors auf solche Verhältnisse zurückzuführen, wie sie z. B. zur Bildung der Kreidearten und Wiesenkalke geführt haben, sind sicherlich nicht weniger gezwungen, als die obige Annahme chemischer Reaction zwischen heissen Lösungen, wie sie sich eigentlich doch mit Nothwendigkeit zu irgend einer Zeit auf der Erdoberfläche abgespielt haben müssen.

Es ist nicht der Zweck der vorstehenden kleinen Betrachtung, all die Möglichkeiten zu untersuchen, welche sich aus einer solchen Annahme heisser Reactionsgemische ergeben, und Alles, was ich beabsichtigte, war, darauf aufmerksam zu machen, dass zwischen derjenigen Zeit, in welcher die Erdoberfläche zwar nicht mehr glühend-flüssig, aber trocken und daher zum Schauplatz chemischer Umsetzungen wenig geeignet war und derjenigen Zeit, in welcher die Bildung der Sedimentärgesteine in der heutigen Art und vielfach unter Mitwirkung organischen Lebens begann, eine lange Epoche gelegen haben muss, in welcher siedendes und später heisses Wasser die chemischen Processe auf der Erdoberfläche vermittelte. Mit dieser Thatsache scheinen die Geologen vom Fach nicht genügend zu rechnen, sie würden sonst die Entstehungsgeschichte mancher Gesteine, deren Bildung heute noch als fast unerklärlich gilt, vielfach enträthseln können. Auch heute noch wirkt heisses und siedendes Wasser gesteinbildend an einzelnen wenigen Punkten der Erde. Man denke an die Sprudelabsätze, an die Terrassen und Hügel, welche die Geiser auf Island, im Yellowstone-Park und auf Neu-Seeland vor unseren Augen sichtbar hervorbringen! Und wenn man sich dann eine Epoche vorstellt, in der die Geiser nicht eine seltene Ausnahme, sondern die Regel bildeten, so wird man in ihr diejenige Periode erkennen, in der das Leben auf der Erde zwar noch nicht geboren war, in der aber ihre Oberfläche durch Auslaugen und Abscheuern mit heissem Wasser vorbereitet wurde für Das, was einst auf ihr erblühen sollte.

WITT. [7859]

* * *

Musicirende Käferlarven. In den *Transactions of the Entomological Society of London* (1900) berichtet C. J. Gahan mancherlei Neues über musikalische Käfer und Käferlarven. Seine Untersuchungen bestätigten Darwins Bemerkung, dass diese Tonapparate von wunderbarer Verschiedenheit in ihrer Lage am Körper sind, während ihr Bau gewöhnlich sehr einfach ist und in einer Folge erhabener Streifen (Riefen) besteht, auf welchen ein feilenartiges Feld oder ein raspelartiger Rand irgend eines benachbarten Theiles des Aussenskelettes geigt oder spielt. In manchen Fällen ist das gestreifte Feld in gröbere und feinere Theile geschieden, so dass es scheint, als könnten dadurch höhere und tiefere Töne mit demselben Strich hervorgerufen werden. Die bestbekannten musikalischen Käfer sind wahrscheinlich die Bockkäfer, bei denen die bewegliche Vorderbrust mit ihrer scharfen inneren Randkante über die Reibleiste des unter ihr liegenden Fortsatzes der Mittelbrust reibt, wobei kleinere Arten dieser Käfer Töne hervorzubringen scheinen, die das menschliche Ohr nicht mehr vernimmt. Man sieht sie musiciren, ohne einen Ton zu hören. Aber stridulirende Organe kommen auch am Kopfe, an den Beinen, Flügeldecken und am Hinterleibe der Käfer vor, wobei ein ähnliches Organ und in derselben Lage am Körper oft in weit von einander getrennten Familien auftritt. Obwohl solche Organe oft bei beiden Geschlechtern gleichmässig entwickelt sind, neigt Gahan dazu, die geschlechtliche Zuchtwahllehre als die wahrscheinlichste Erklärung für ihre Entstehung gelten zu lassen. Die Bockkäfer musiciren aber augenscheinlich auch aus Angst, wenn man sie in die Hand nimmt. Befremdlich ist für diese Theorie auch das Vorhandensein musikalischer Instrumente am Körper der Käferlarven, und noch mehr, dass sie bei unterirdisch lebenden Larven von Skarabäiden und bei Larven, die im Holze leben, wie diejenigen der Hirschkäfer (Lukaniden) und der nahe verwandten Passaliden, vorkommen. Bei diesen Larven liegen die rauhen Felder auf den Mittelbeinen und die Fiedelbögen an den Hinterbeinen, bei den Passalidenlarven, die u. a. im Zuckerrohr leben, sind die Hinterbeine so reducirt, dass sie für alle anderen Dienste als die musikalischen nutzlos sind. Man hat den Zweck dieser Musik darin gesucht, dass, wenn eine Anzahl von Larven neben einander in einem Stück Holz leben, es für jede von ihnen von Vortheil sein muss, im ungestörten Besitz seines Ganges zu bleiben. Eine Stridulation, die dahin zielt, die Eigenthumsrechte jeder einzelnen dieser Larven an seinem Gange zu sichern, würde hier die allgemeine Harmonie befördern. Auch von den Schmetterlingen erwähnt Landois in seinem bekannten Buche über Thierstimmen mehrere musikalische Raupen, z. B. die des Todtenkopfes und verschiedener anderer Schwärmer, namentlich *Smerinthus*-Arten, aber auch von Spinnern (*Saturnia*-Arten), wobei die Töne hervorgebracht werden, wenn die Raupe beunruhigt wird.

E. K. [7631]

* * *

Brandungen auf hoher See. Auf dem Schoner *Diana*, welcher 1898 bis 1900 mit Seevermessungen in den Gewässern um Island betraut war, hat man nach dem vom Capitän R. Hammer in der von der Königl. dänischen geographischen Gesellschaft herausgegebenen *Geo-*

grafisk Tidskrift erstatteten Bericht eine Beobachtung gemacht, welche dadurch von ausserordentlichem Interesse ist, dass sie vielleicht die Erklärung für viele bisher räthselhafte Berichte von Schiffsführern liefern dürfte. Oft haben Schiffsführer nämlich Brandungen auf hoher See beobachten wollen, ohne dass es bisher gelungen ist, Riffe oder Gründe an den betreffenden Stellen zu entdecken.

Als die *Diana* eines Tages sich etwa 50 Seemeilen vom nächsten Lande befand, entstand plötzlich an der Oberfläche des Wassers eine gewaltige Bewegung, welche sich auf weite Strecken fortpflanzte. Das Wasser sprudelte und strudelte, überall zeigten sich Stromwirbel und Schaum, und Massen von Seevögeln flogen kreischend umher. Es hatte den Anschein, als ob die *Diana* in ein von einem Riff durchsetztes Fahrwasser mit reissender Strömung hineinführe. Der als Lotse fungirende Isländer stürmte auf die Commandobrücke in dem Glauben, dass das Schiff auf ein bisher unbekanntes Felsenriff stiesse. Kurz vorher hatte das Loth eine Tiefe von reichlich 100 Faden (etwa 200 m) angezeigt, so dass keine Gründe zu erwarten gewesen waren. Die nunmehr angestellten Untersuchungen ergaben, dass die Unruhe im Wasser gerade an der Stelle entstand, wo der Meeresboden steil von 200 Faden Tiefe zu 100 Faden anstieg und dass sie sich nach beiden Seiten mehrere Seemeilen weit längs der 100 Faden-Tiefenlinie erstreckte.

Die Erklärung ist darum wahrscheinlich in dem Umstande zu suchen, dass die von hoher See gegen die Küste sich heranwälzende Wassermasse plötzlich auf einen steil aufsteigenden unterseeischen Felsabhang gestossen ist, wodurch das Wasser aus grossen Tiefen an die Oberfläche gepresst ist. Wahrscheinlich hat die Strömung niedere Thiere und kleinere Fische aus der Tiefe mit sich emporgerissen, wodurch der Ort zu einer guten Speisekammer für die Seevögel geworden ist. [7719]

* * *

Der Schnee und die Frühlingspflanzen. In den Ländern, wo noch im vorgerückteren Frühjahr oft eine Schneedecke die austreibende Vegetation umhüllt, bemerkt man häufig, dass die jungen Triebe den Schnee durchbohren und frisch, rings von einem Schneekragen umhüllt, hervorschauen. In Skandinavien beobachtet man diese Erscheinung besonders häufig an den Blüthenknospen des Huflattich *(Tussilago Farfara)*, der Osterblume *(Anemone nemorosa)* und Butterblume *(Caltha palustris)*, in den Alpen steckt das reizende Alpenglöckchen *(Soldanella alpina)* überall seine Blüthen durch den Schneerand und fasst denselben, in dem Maasse, wie seine untere Grenze allmählich höher steigt, immer von neuem mit seinen violetten Fransenblumen ein, so dass die Blüthezeit sich bis zum Frühsommer verlängert. Der schwedische Naturforscher Hadangard behandelte kürzlich dieses Verhalten in der norwegischen Zeitschrift *Naturen* und suchte das Durchbrechen des Schnees durch Blüthenknospen und Blatttriebe von der eigenen Wärme-Entwickelung der Pflanzen in diesen Theilen herzuleiten. Er weist auf die Wärme-Entwickelung in den Scheiden der Aroideen und in den Blumen der *Victoria regia* hin, die manchmal 20 Grad und mehr über die Lufttemperatur erreicht. Da diese Erklärung von einer Reihe von Zeitschriften, wie *Ciel et Terre*, *Cosmos* u. a. ohne Beanstandung acceptirt wird, möchte Referent darauf hinweisen, dass sie völlig irrthümlich ist und dass ein nennenswerther Wärmeüberschuss in den jungen Trieben der Pflanzen sich nicht ansammelt. Die Wärme-Entbindung in manchen Blüthen ist ein anderer, der Anlockung von Thieren dienender Vorgang, der in einer vorübergehenden schnellen Verathmung zu diesem Zwecke in der Blüthe angesammelter Kohlehydrate besteht. Das Durchbrechen dünner Schneedecken durch Knospen und Triebe dürfte darauf beruhen, dass die dunklen Wärmestrahlen der Sonne die Schneedecke bis zu einer gewissen Tiefe durchdringen und dort angetroffene dunkle und undurchsichtige Körper, wie die Pflanzentriebe, stärker erwärmen, so dass der Schnee in ihrem näheren Umkreise schmilzt und sie bald in einer Höhlung liegen, die sich dann nach oben öffnet. [7782]

* * *

Die Salamander-Tage. Jules Servier, der ein Landhaus bei Lyon bewohnt, in dessen Nähe ein kleines Gehölz, hauptsächlich aus Eichen und Linden bestehend, liegt, erzählt in einem ausführlichen Artikel der *Revue scientifique*, dass er und andere Bewohner dieses Hauses die sonst nirgends mitgetheilte Beobachtung gemacht hätten, dass in diesem Gehölz die am Tage versteckt lebenden Salamander zweimal im Jahre sich massenhaft am Tage zeigten. Sie krabbeln dann auf dem Moose und auf dem Wege in grosser Zahl umher, einmal zählte er 50 Stück, die ihm ungesucht aufstiessen, während man sie sonst suchen muss. Diese beiden Tage, in denen sich die Salamander von morgens 8—9 Uhr bis abends 5—6 Uhr in grosser Zahl zeigten, sind schwüle und regnerische Tage des Frühjahrs und Herbstes, im März oder April und im September oder October, wenn der Wind aus Mittag weht und die Luft sehr feucht ist. Am folgenden Tage ist die Schar nicht mehr am Platze, höchstens ein paar Nachzügler oder kranke Individuen werden dann noch angetroffen.

Interessant ist auch, was Servier über den Blick des wegen seiner Hautausscheidungen ebenso wie die Kröte gemiedenen Thieres sagt: „Wenn man ihn aus der Nähe beobachtet, bemerkt man in seinem Blick eine ausserordentliche Sanftheit, wie man sie nicht bei einem Wesen dieser Gruppe zu erwarten geneigt ist, ich kenne nichts damit Vergleichbares, ausser den Blick der Kröte." Die ausserordentliche Schönheit des Krötenauges ist öfter auch von deutschen Autoren gerühmt worden und man sagt, dass sie die sonstige Hässlichkeit des Thieres vollkommen vergessen lasse. Aber von der Schönheit des Salamanderauges lesen wir hier zum ersten Male. E. K. [7682]

* * *

Eisenerzlager unter der Meeresfläche. Alte Seekarten aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts verzeichnen bei Jussarö in Finland einen starken Einfluss magnetischer Kräfte auf die Magnetnadel. Diese Beobachtungen liessen Freiherrn A. E. Nordenskjöld vermuthen, dass im Grunde Lager von Eisenerzen ruhten, und veranlassten ihn, Mittel für eingehendere Untersuchungen durch eine Subscription aufzubringen. Diese Untersuchungen haben nun nach der *Berg- und hüttenmännischen Zeitung* ein günstiges Resultat ergeben. Bereits in 28 m Teufe gerieth man in ein reines Eisenerzlager. Ferner ergaben magnetische Untersuchungen, dass sich mächtige Eisenerzlager unter der benachbarten Seefläche befinden müssen. Für den Grubenbetrieb soll auch für den Abbau der Erze unter dem Meere eine Wassersgefahr nicht zu erwarten sein. In der Nachbarschaft liegen viele Eisenwerke. [7835]

BÜCHERSCHAU.

Nauticus. *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen.* Dritter Jahrgang. 1901. 8°. (X, 451 S. mit 5 Tafeln, Abbildungen und Skizzen.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 3,80 M.

Der „Nauticus" hat sich ohne Zweifel auch unter den Lesern des *Prometheus* schon viele Freunde erworben. Der vorliegende dritte Jahrgang giebt uns willkommene Gelegenheit, für ihn einzutreten, um ihm neue Freunde zu gewinnen. Das halten wir für unsere Pflicht, der wir uns mit besonderer Freude erledigen, weil unseres Erachtens dieser dritte „Nauticus" einen bemerkenswerthen Fortschritt bekundet, indem er das stoffliche Gebiet des *Jahrbuchs für Deutschlands Seeinteressen* in längeren Aufsätzen erweitert hat. Während der erste Jahrgang auf 430 Seiten 54 Aufsätze brachte, werden im vorliegenden Buch 400 Seiten von 16 Aufsätzen gefüllt. Sie sind in zwei Theile gegliedert, deren erster 7 Aufsätze kriegsmaritimen, politischen und historischen, der zweite 9 Aufsätze wirthschaftlichen und technischen Inhalts umfasst. Während im vorigen Jahrgang die kriegsmaritime Fachwissenschaft nur gelegentlich zu Worte kam, nimmt dieselbe im neuen Jahrgang einen breiten Raum ein. Man wird dem Verfasser nur zustimmen können, wenn er dies damit begründet, dass es die Aufgabe des Jahrbuchs sein muss, nicht nur die Seeinteressen selbst, sondern auch den zu ihrem Schutz geschaffenen Mitteln, den Kriegsmarinen, in ihren Fortschritten und Vervollkommnungen aufmerksame Beachtung zu schenken. Dieser Aufgabe sollen die beiden ersten Aufsätze: „Die deutsche Kriegsmarine seit 1898, ihre Entwickelung und Thätigkeit im Jahre 1900" und „Die Fortschritte fremder Kriegsmarinen" gerecht werden. Ihnen schliesst sich als dritter Aufsatz, gleichsam als praktische Fortsetzung der Betrachtungen und Erwägungen in den beiden vorangegangenen Aufsätzen, eine Abhandlung über „Ueberseeische Expeditionen" an. Sie hat durch die Schilderung unserer China-Expedition nach authentischen Unterlagen ein actuelles Interesse. Eine tabellarische Uebersicht ist beigegeben, die zehn überseeische Expeditionen, neun englische und französische und eine deutsche, mit vielen Zahlenangaben umfasst. Es folgen dann treffliche Abhandlungen über „Das Erstarken der Völker zur See", „Die chinesische Frage", „Frankreichs Blüthezeit als See- und Colonialmacht" und „Die Blüthe und der Verfall der spanischen Seemacht".

Der zweite Theil beginnt mit einer Schilderung „der neuesten Fortschritte der deutschen Handelsmarine", ein Thema, das auch der *Prometheus* aufmerksam verfolgt, für seine Leser wird daher die gebotene Uebersicht besonderes Interesse haben. Der hier ausgesprochenen Ansicht, dass „in Umsicht und Thatkraft, in Capitalmacht und Sorge für technischen Fortschritt, gestützt auf ein kräftiges Vorwärtsstreben der deutschen Industrie und des Handels, auf gute, zeitgemäss erweiterte Häfen und auf einen tüchtigen, treuen und tapferen Seemannsstand, für dessen Rekrutirung sachgemäss Sorge getragen ist, sich unsere Handelsmarine für die Aufgaben der Zukunft gerüstet zeigt", wird man gern zustimmen. Von den folgenden Aufsätzen seien hervorgehoben „Die deutsche Ostseerhederei", „Der Welthandel", „Die modernen Riesenschiffe der Handelsmarine" und „Die Bedeutung der Funkentelegraphie für die Kriegs- und Handelsmarine".

Der dritte, den Schluss des Buches bildende statistische Theil umfasst in seinen zahlreichen tabellarischen Uebersichten, die fast ausschliesslich nach amtlichem Material zusammengestellt sind, die wichtigsten Gebiete des Seewesens und der Weltwirthschaft. Von besonderem Interesse sind die Uebersichten des Kabelnetzes der Erde und der deutschen Kabellinien.

Die gewaltige Zunahme der wirthschaftlichen Interessen, getragen durch die Fortschritte von Industrie und Handel, finden ihren Ausdruck in dem Erstarken der Völker zur See. Grossindustrie and Welthandel bedingen sich gegenseitig. Der mächtige Aufschwung der deutschen Industrie seit Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches wird getragen vom Weltverkehr der deutschen Rhedereien und umgekehrt; in beiden wurzelt die Kraft des deutschen Volkes und deutschen Reiches. Weil der „Nauticus" über alle diese weiten Gebiete beherrschenden Fragen sachgemässe Aufklärung bietet, so ist ihm die weiteste Verbreitung zu wünschen. J. C. [7857]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Schneider, M., Ingenieur. *Die Maschinen-Elemente.* Ein Hilfsbuch für technische Lehranstalten, sowie zum Selbststudium geeignet. Mit Beispielen und zahlreichen Zeichnungen im Text wie auf Tafeln. In zwei Bänden. Erster Band. Erste Lieferung. Mit acht Tafeln. gr. 4°. (IV, 7 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 2 M.

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Neue Revidierte Jubiläums-Ausgabe. Dritter Band. Biserta—Cesnola. Mit 40 Tafeln, darunter 3 Chromotafeln, 16 Karten und Pläne, und 250 Textabbildungen. Lex.-8°. (1040 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

Kohlrausch, Dr. F., Professor. *Lehrbuch der praktischen Physik.* Neunte umgearbeitete Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. gr. 8°. (XXVII, 610 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 8,60 M.

Fellmeth, A. *Grundzüge der Finanzwissenschaft.* Zur Einführung in das Studium der Finanzwissenschaft (Dr. jur. Ludwig Huberti's Moderne kaufmännische Bibliothek.) gr. 8° (IX, 121 S.) Leipzig, Dr. jur. Ludwig Huberti. Preis geb. 2,75 M.

Schneidewin, Max. *Der Sternenhimmel und seine Verkleinerer.* Eine Streitschrift an Ed. von Hartmann. gr. 8°. (VII, 41 S.) Berlin, Georg Reimer. Preis 0,80 M.

Mäckler, Dr. H. *Die Ausblühungen des Mauerwerks,* ihre Entstehung und Bekämpfung. Zusammengestellt im Auftrage des Deutschen Vereins für Thon-, Cement- und Kalkindustrie. gr. 8°. (19 S.) Berlin, Verlag der Thonindustrie-Zeitung. Preis 0,10 M.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. (Complet in 20 Lieferungen von je 4 Bildern.) Lieferung 6. (Tafel 21—24 u. Text S. 29—32.) Prag, Kunstverlag B. Kočí. Preis der Lieferung 4,50 M.

Nauticus. *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen* Dritter Jahrgang. 1901. 8°. (X, 451 S. mit 5 Tafeln, Abbildgen. u. Skizzen.) Berlin, E. S Mittler & Sohn Preis 3,80 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 620. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 48. 1901.

Afrikanische Messer.

Von L. Frobenius.

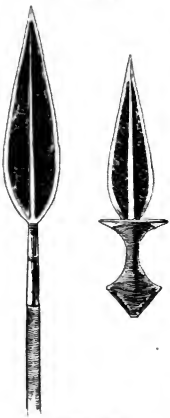
Mit fünfundsechzig Abbildungen.

Allen Denen, die da meinen, die Erfindungen seien von den Naturvölkern so einfach und leicht zu machen — auf welcher Anschauungsweise ja die veraltete Hypothese von den sporadischen, zusammenhanglosen Erfindungen basirt —, möchte ich die Thatsache entgegenhalten, dass ein so einfaches und man möchte fast meinen, sich von selbst ergebendes Geräth wie das Messer und die verwandten Waffen wie Dolch, Degen, Schwert, vielen der Völker, die die Eisenindustrie mit grossem Erfolge betreiben, fehlt. Das ist eine seltsame, aber im Süden und Osten Afrikas gar nicht selten auftretende Erscheinung. Da drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf, was denn diese Stämme, die doch allerhand Holzschnitzereien herstellen, zu dieser Arbeit benutzen. Nun, ganz einfach: die Speerspitze, das Speereisen. Mit dem Speere schneiden sie die Ruthen und Grasbüsche zum Hüttenbau, mit dem abgehobenen Speereisen schnitzen sie ihre Kopfbänke und Milchschüsseln. Das Messer fehlt noch, aber es ist hier schon im Entstehen begriffen, es entsteht aus dem Speereisen. Demnach entspricht die Form weitaus der meisten Messer Afrikas derjenigen der Speereisen des gleichen Stammes, womit für den Süden, Osten und Norden das Formproblem sich in einfacher Weise löst. Und da ausserdem in diesen Gebieten die Gestalt der Speerspitze im wesentlichen den landläufigen Vorstellungen eines einfachen Speeres entspricht, so bedarf es keiner weiteren Beschreibungen. Ganz anders liegt die Sache im Congobecken, wo erstens die prachtvollen Speere mit den Riesenblättern heimisch sind und zweitens die Entwickelung der einmal vom Speere losgetrennten Messer eine durchaus selbständige und zudem für den reichen Gestaltungssinn der dort lebenden Völkerschaften geeignete und bezeichnende ist. Die Speerspitze wird hier lang und breit, ist seitlich meist eingeschnitten und somit in der Contur schön geschwungen. Die Entwickelung der Messerklingen (Abb. 608—612) zielt beim Ausgehen aus der gleichen seitlich eingeschnittenen oder lappenförmig ausladenden Grundform zur Breite. Bei der Grösse und Form fragt man sich oft, ob hier die Bezeichnung Messer noch am Platze sei. Das Ende resp. der Griff des Messers ist häufig ein wichtiger Beleg für die Entstehung aus dem Speer, denn derselbe entspricht dem spitz auslaufenden Schaft. Dass diese breiten Geräthe sehr wenig zum Schneiden geeignet sind, geht aus der Form hervor. Sie haben meist den gleichen Zweck wie

ihr Stammvater. Sie dienen, wie die Lanze, dem Stoss.

Aber auch diese Waffen mögen, sobald einmal ihre Entstehung klargestellt ist, den Laien nicht mehr fesseln; Jedermann wird dagegen mit Verwunderung nach der Entwickelung der gekrümmten und symmetrischen Messer des Congogebietes und des Sudans fragen, deren lustige Formgewandtheit zunächst Jeden verwirren und Jedem die Frage aufdrängen wird, ob die denn wohl auch so langsam und descendental entstanden sind, wie die Culturlehre es behauptet, oder ob sie etwa der ganzen Wissenschaft einen Strich durch die Rechnung machen und gesetzlos durch einander, ohne Verwandtschaft und beziehungslos aufwuchsen. Sicherlich eine wichtige Frage!

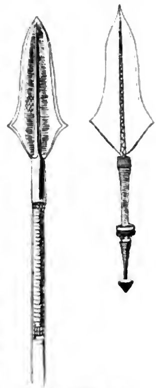
Abb. 608.



Lanze und Messer vom unteren Ubangi. (Sammlung Brandt.)

Eine Nachprüfung der geographischen Verbreitung, die immer von allergrösstem Werth ist und gewöhnlich den Ausschlag giebt über die Entstehungsgeschichte, vermag uns auch in diesem Falle über das Dilemma hinweg zu helfen und einen Wink über die Urgeschichte der wunderlichen Waffen, die nachstehend abgebildet und behandelt sind, zu geben. Das ganze Princip der Entwickelung geht aus von zwei Geräthen, die wiederum in einem Abhängigkeitsverhältniss zu einander stehen. Ich habe sie in den Abbildungen 613 bis 615 abgebildet. Das erstere stammt aus dem nördlichen Sudan und ist ein Wurfholz, ein Bumerang, wie er noch heute von den Völkern der Wüste bei der Jagd auf Geflügel und Wild Verwendung findet und wie er auch den alten Aegyptern diente. Dagegen sind die Abbildungen 614 und 615 Keulen. Diese letzteren sind sicherlich aus dem Wurfholz hervorgegangen. Sie stammen aus Gegenden südlich des Congo. Die Eigenart ihres Heimatlandes lässt uns ihre Entstehung verstehen. Dort im Süden dehnt sich weithin der grosse Urwald aus, in dem die Verwendung des Wurfholzes wenig erfolgreich wäre. Daher erhält es einen Stiel und wird zur Keule. So entstehen die zwei Geräthe und aus beiden wieder wächst die Unmenge der gekrümmten Messer nach zwei Seiten heraus. Nach der einen (aus dem Wurfholz) die Wurfmesser, nach der anderen (aus der Blattkeule) die Säbelmesser. Und dem Boden und der Heimat der Urform entsprechend sprossen die Wurfmesser in der Savanne des Nordens und die Säbelmesser im Urwalde des Südens. Die Wurfmesser als solche sind nicht weiter als bis an den Congo, die Säbelmesser kaum nördlicher als bis zum Ubangi heimisch. Wir werden die hochinteressante Thatsache zu betrachten Gelegenheit haben, dass, wenn die Wurfmesser die Savannengefilde der Nordachse verlassen, um in das Congogebiet einzutreten, sie ihre Charaktereigenschaft als Wurfinstrumente verlieren und zur Droh- oder Schlagwaffe degeneriren.

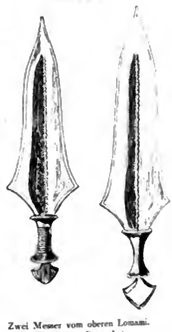
Abb. 609.



Lanze und Messer vom mittleren Lomami. (Sammlung Brandt.)

Schurtz, der Erste, der sich mit Erfolg dem Wurfeisen gewidmet hat, gab von demselben folgende, alle Formen umfassende Schilderung: „Das Wurfeisen ist eine messerartige, schneidende Wurfwaffe, aus Eisen gefertigt, in der Regel mit einer oder mehreren vorspringenden Klingen versehen, die mit dem eigentlichen Messer in einer Fläche liegen; ein mehr oder minder kunstvoller Griff fehlt fast niemals. Die Waffe wird horizontal geschleudert, wobei sie Drehungen um sich selbst beschreibt und, wenn sie trifft, durch ihre schneidenden Flächen wirkt“. — Die Verbreitung reicht vom Nil bis fast zum Niger. Die

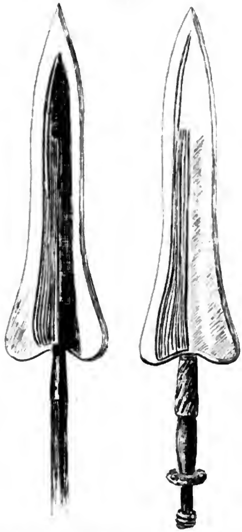
Abb. 610 u. 611.



Zwei Messer vom oberen Lomami. (Sammlung Brandt.)

Entwickelung ist in Abbildung 616 und zwar in acht Stadien dargestellt. Stadium I zeigt die einfache Nachbildung eines Wurfholzes in Eisen.

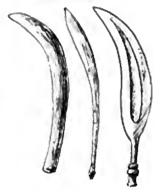
Abb. 612.



Lanze und Messer vom unteren Aruwimi. (Sammlung Brandt.)

Das ist die Klinge *A*. Auf der Innenseite entsteht nunmehr der Ausläufer *B* (Stadium II), der dem Zwecke der Tragerleichterung — das Wurfeisen wird gewöhnlich über die Schulter gehängt getragen —, oder der Schwerpunktverschiebung dient, wogegen *C* (Stadium III) direct aus der Grundachse des gebogenen Stabes aufwächst. Dieses Blatt *C* nimmt aber im allgemeinen eine dienende Stellung ein und hat seine senkrechte Stellung bald eingebüsst (Stadium IV). Der Vorsprung *D* entsteht als kleiner Haken, der der Griffbildung, im allgemeinen eine Umschnürung mit Rotang oder Leder, zunächst Halt bietet (Stadium V), sich jedoch später sehr frei und kräftiger als selbständige Klinge entwickelt. In dem Augenblicke, in dem *D* auftritt, also im Stadium V, rückt übrigens *B* nach oben, *A* ganz zurück, so dass *C* und *B* gegenüber oft auf einer wagerechten Linie fortragen (Abb. 629) und *A* senkrecht nach oben strebt (Stadium VI). Im folgenden Stadium (VII) beginnt die Verkümmerung: *B* fällt wieder fort; weshalb ich annehme, dass das fortfallende Glied *B* ist, werde ich nachher erwähnen. Im letzten Stadium (VIII) endlich verschmelzen *A* und *C*.

Abb. 613 bis 615.



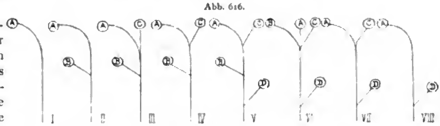
613 614 615

Abb. 613 Wurfholz der Tuarek.
Abb. 614 u. 615 Keulen der Balolo im südlichen Congobecken.

Die Entwickelung von I bis IV spielt sich auf der Nordachse zwischen Nil und Niger ab, V bis VIII dagegen werden erst und nur in dem südlichen Lande zwischen Tsadsee und Congo beobachtet. Das Uebergangsgebiet ist Adamaua, also das nördliche Kamerun, indem sowohl II bis IV als VI vorkommen, wogegen VII und VIII hier fehlen, ein Beleg, dass die Degeneration erst im Süden anfängt. Demnach müssen Nord- und Südgruppe streng getrennt werden.

Fassen wir die Wurfeisen der Nordgruppe, dargestellt in den Abbildungen 617 bis 628 in das Auge, so sehen wir, dass lauter verhältnissmässig schmale und gestreckte Waffen (mit Ausnahme von Abbildung 624, einer Waffe, die denn auch aus den südlichen Gegenden stammt) vorliegen. Diese Messer stellen Stadium I (Abb. 617), II (Abb. 618 bis 625), III (Abb. 626) und IV (Abb. 627 u. 628) dar. Ausser dem leitenden Entwickelungsprincip folgen sie noch allerhand Krümmungstendenzen, so dass der Gliederbau, resp. die Zugehörigkeit der Arme oft schwer ersichtlich ist, so, wenn *A* bei Abbildung 619 weit vornüber gebeugt ist, wenn derselbe Ausläufer sich wie bei Abbildung 622 und zumal 623 zurücklehnt oder gar gebrochen

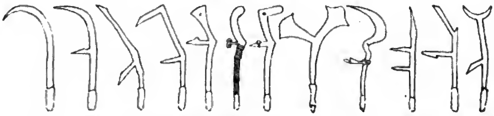
Abb. 616.



Die acht Stadien der Entwickelung des Wurfmessers.
(I—IV Nordgruppe, V—VIII Südgruppe.)

ist, wenn A und C (Abb. 628) hörnerartig auseinandergehen etc. Immerhin verrathen alle diese Formen der Nordachse Gebrauchsfähigkeit und den strengen Sinn einer wichtigen Waffe des Ernstkampfes.

Abb. 617 bis 628.

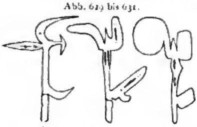


617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628

Nördliche Gruppe der Wurfmesser Stadium I—IV.
Abb. 617 u. 626 Musgu. Abb. 618 u. 627 Adamaua. Abb. 619, 620 u. 628 Teda. Abb. 621, 622 u. 623 nördliches Sangagebiet (Adamaua). Abb. 624 Ubangi. Abb. 625 Kordofan.

Dagegen sind die Wurfmesser der Südachse (Abb. 629 bis 643) breit, phantastisch und lustig. Die ganze Formgewandtheit vermag den Eindruck der Spielerei und des Gesuchten nicht zu verbergen. Hier ist die Zugehörigkeit des Gliedes aber leichter feststellbar. Die Abbildungen 629 bis 631 stellen die Entwickelung von Stadium VI dar. Allerdings besitzt nur Abbildung 629 alle Glieder gleichmässig ausgebildet. Bei den Abbildungen 630 und 631 verkümmert das mittlere Glied oben schon ganz bedenklich und bei den Abbildungen 632 bis 639 fehlt denn auch einer der drei oberen Arme vollkommen. Nun die Frage, welcher der drei Ausläufer verschwunden ist. Wenn ich B als solchen angebe, so scheint dem zu widersprechen, dass A schon bei den Abbildungen 630 und 631 so kümmerlich ist. Aber ich weise darauf hin, dass B schon in so fern bei den Abbildungen 629 bis 631 fehlt, als es seine Stellung in der Nähe des Griffes verlassen und in der Krone Platz genommen hat, aus der es nicht wieder nach unten versinkt. Wenn nun ein Glied unter den dreien A, B und C fehlt und die Stelle von B am unteren Ende frei ist, dann muss doch wohl B als der Ausreisser angesehen werden. Demnach ist die Südgruppe, die wir hier besprechen, durch Fehlen von B und Neubildung von D ausgezeichnet.

Abb. 629 bis 631.



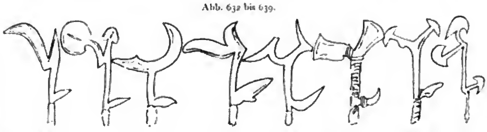
629 630 631

Südgruppe der Wurfmesser, Stadium VI.
Abb. 629 Adamaua.
Abb. 630 u. 631 Ubangi.

Die Arme der Wurfeisen des Südens nehmen die lustigsten Gestalten an. Wie kommt das? Nun in diesem ganzen Gebiete dient das Wurfeisen eigentlich nicht zum Werfen. Es ist eine Schreckwaffe, mit der der Krieger dem Feinde droht. Daher muss sie möglichst grausig aussehen und deshalb verliert sie die gefährliche gesteckte Form. In welcher Richtung diese Entwickelung endet, das zeigen die Abbildungen 640 bis 643, die Stadium VIII einleiten und erreichen. Die beiden Arme der Krone A und C verschmelzen zu einem breiten Blatte, so dass eine Waffe entsteht, die mehr dem Schlage als dem Wurf dient.

Den Weg der Degeneration dem Süden zu deuten noch einige Erscheinungen an, die noch weiter im Süden über den Congo hinweg im Kassaïgebiet auftreten. Die Abbildungen 644 und 645 stellen zwei Holzmesser vom Kassaï dar. Solche finden sich in Tervueren mit der Bezeichnung: „Couteau de bois, emblème de paix, chez les Bakomos“. Auch zeichnete ich mit der gleichen Angabe versehene gleiche Stücke auf der Weltausstellung in Antwerpen. Zumal Abbildung 644 zeigt klar, dass wir es mit einer hölzernen Nachbildung eines Wurfmessers des Stadium VI zu thun haben. Das zweite Factum stellen Messer der Abbildungen 646 und 647 dar, die ebenfalls vom Kassaï stammen und die dazu dienen, als Wurfgeschosse gegen die Beine des Gegners geworfen zu werden. Der Form nach haben sie offenbar nichts mit einer Waffe der bisher besprochenen Verwandtschaft zu thun. Somit haben sich im äussersten Süden Form und Zweck getrennt und führen ein bescheidenes beziehungsloses Dasein, und das zeigt noch deutlicher den Gang der Entwickelung, der Entstehung auf der Nordachse, der Verkümmerung dem Süden zu und des Verschwindens an der Südgrenze des nordischen Einflussgebietes.

Abb. 632 bis 639.

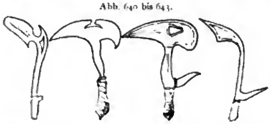


632 633 634 635 636 637 638 639

Südgruppe der Wurfmesser, Stadium VII.
Abb. 632, 633, 635, 637 u. 638 vom Ubangi. Abb. 634 aus dem Gebiet zwischen Congo und Ubangi.
Abb. 636 angeblich von Sanga(?). Abb. 639 aus Adamaua.

Derart entwickelten sich aus dem Wurfholze direct die Wurfmesser. Wie vorgehend dargelegt wurde, entstand aus dem Wurfholz aber auch eine hölzerne Waffe, die gebogene Blattkeule. Aus der Blattkeule wiederum gingen die gebogenen säbelförmigen Messer hervor, die

Abb. 640 bis 643.

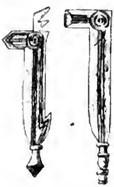


640 641 642 643

Südgruppe der Wurfmesser, Degeneration zu Stadium VIII.
Abb. 640 u. 643 Ubangi. Abb 641 u. 642 Ogowe.

zwischen Nil und Sudan eine wichtige Rolle im Waffenschatze Afrikas darstellen und denen wir einige Absätze widmen wollen. Es ist dabei zu bemerken, dass alle in diese Gruppen gehörigen Formen erst südlich des Gebietes angetroffen wurden, in dem die Nordgruppe der Wurfeisen vorkommen. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, dass die Messer direct aus einer Wurfmesserform, wie etwa Abbildung 617, hervorgingen, indem das Eisen statt mit einem Schnurgriff aus Lederstreifen oder Rotang mit einem festen Holzgriff versehen wurde. Doch bleibt es ziemlich gleich, ob wir diese Messer von der Blattkeule oder dem Wurfmesser ableiten, den Ausgangspunkt bildet immer der Bumerang, der ja auch in Oceanien eine Blattkeule hervorgebracht hat.

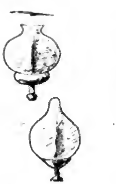
Abb. 644 u. 645.



644 645

Holzmesser vom Kasaï.

Abb. 646 u. 647.

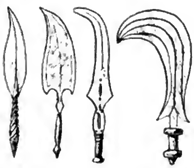


646 647

Diskusförmige Wurfmesser vom Kasaï, oben der Querschnitt.

Die einfachen Formen der Säbelmesser sind in den Abbildungen 648 bis 651, 652 und 655 veranschaulicht. Das wesentliche Moment in der von diesen einfachen Gebilden ausgehenden Umbildung stellt die Verschiebung des an der Peripherie gelegenen spitzen Endes des Blattes nach oben dar. Wo nämlich das Blatt in sanfter Rundung in den Stil übergeht, wie bei Abbildung 648, da liegt eine solche Verschiebung ausserhalb der Wahrscheinlichkeit. Wo diese Enden jedoch, wie die hinteren Spitzen des Pfeileisens, scharf zugespitzt sind, wie bei den Mangbattumessern (Abb. 652 bis 654), da rückt die äussere Spitze nach oben, wie dieses besonders gut aus der erwähnten Reihe zu ersehen ist, die die drei Stadien des Vorganges wiedergiebt. Abbildung 652, erstes Stadium, die Spitzen liegen noch auf gleicher Höhe. Abbildung 653, zweites Stadium, die äussere Spitze ist in die Höhe gerückt, dabei bleibt die obere Hälfte der Aussenseite (*y* bis *y*) scharf, die untere (*x* bis *x*) wird stumpf. Abbildung 654, drittes Stadium, die äussere Spitze ist mit der ganzen ausserhalb der Mittelachse liegenden Blattseite fortgefallen und daher ist nur die Innenseite noch scharf, *y* bis *x* aber naturgemäss stumpf. Und ähnlich verhält es sich mit den Messern der östlichen Gruppe der Säbelmesser (Abb. 652 bis 654, die Mangbattumesser bezeichne ich als die mittlere Gruppe), derer der Sande, Ababua, Mobangi- und Sanga-Stämme. Auch hier ist die äussere Spitze nach oben verschoben und *y* bis *y* scharf, *x* bis *x* stumpf.

Abb. 648 bis 651.

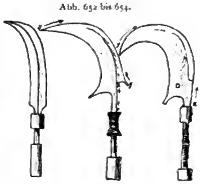


648 649 650 651

Säbelmesser. Ausgangsform.
Abb. 648 vom Sanga. Abb 649 vom Ogowe.
Abb 650 vom Ubangi. Abb. 651 aus Dahome.

Selbstverständlich wird man nach dem „Warum“ fragen. Wo die Willkür geleugnet und bestritten wird, muss danach getrachtet werden, jeden Entwickelungsgang auch in seinen Motiven und nicht nur dem äusseren Formproblem zufolge klar zu stellen. Woher kommt diese Verschiebung der Spitze des äusseren Blattendes? Die Frage ist in diesem Falle sehr einfach zu beantworten. Eine oberflächliche Betrachtung der Wurfmesser lehrt, dass diese natürlich kopfüber geworfen werden, d. h. mit der Spitze *a* nach vorn. Ebenso wird das Wurfholz geschleudert. Also wird ein

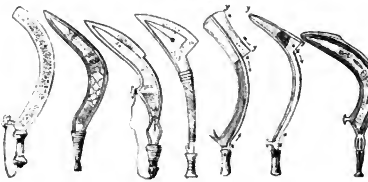
Abb. 652 bis 654.



652 653 654

Säbelmesser. Mittlere Gruppe.
„Trumbasche“ der Mangbattu.

Abb. 655 bis 661.



655 656 657 658 659 660 661

Säbelmesser. Westgruppe.
Abb. 655 aus Adamaua. Abb. 658 wohl ebenfalls. Abb. 656 vom Congo. Abb. 657, 659, 660 u. 661 vom Ubangi.

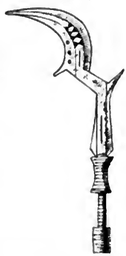
Messer, das aus dieser Formgruppe hervorwächst, auch in dieser Richtung beim Schlage geführt werden. Und daher ruht die Wucht in der Spitze, daher wird diese Spitze stark und breit ausgeführt und daher liegt die Schärfe auf der Innenseite des Messers. Das ist der beste Beweis für den Ursprung dieser Messerformen. Wären sie als Säbel entstanden, so würde die Schärfe aussen liegen. Das ist aber nicht der Fall.

Ich will noch eine Reihe von Messern vorstellen, die unter dem gleichen Einfluss entstanden sind. Oben wurden die Säbelmesser als westliche und mittlere Gruppe zusammengefügt. Der mittleren (Abb. 652 bis 654) gliedert sich zwischen Aruwimi und den Stanley-Fällen noch eine kleine östliche Gruppe von Waffen, die kaum die Benennung Messer verdienen und eher als Beile bezeichnet werden können, deren Beziehung zur Blattkeule resp. zum Wurfholz aber sogleich aus den Abbildungen 662 bis 669 ersichtlich wird. Auch diese Waffen werden mit dem Kopfe nach vorn geschwungen. Auch sie können daher die Tendenz des Vornüberneigens nicht verleugnen. Nur sind sie eigentlich nicht gebogen, sondern mehr gebrochen. Hochinteressant ist es, dass die Mangbattu, die auf der Grenze des Verbreitungsgebietes der Waffen der östlichen und mittleren Gruppe ausser Vertretern der extremsten Ausbildung in beiden Richtungen (Abb. 653 u. 669) auch eine Uebergangsform besitzt, einen regelrechten Mischtypus, wie aus der Abbildung 670 hervorgeht. Der untere Theil des Eisens mit dem Bruch entspricht der Gestalt Abbildung 669. Auf das vordere Ende, dass bei den Beilmessern discusartig gestaltet ist, wurde aber eine Spitze wie bei Abbildung 652 senkrecht aufgesetzt.

Somit sind wir im Stande, einen vollkommenen Stammbaum (siehe nächste Seite) aufzustellen.

Ich habe nun noch eine Verbindung aus der Südgruppe der Wurfmesser und der westlichen Säbelmesser angegeben, die Richtmesser. Diese vielleicht grausigsten aller afrikanischen Mordwerkzeuge ist in Abbildung 671 dargestellt, seine Anwendung zeigt Abbildung 672. Bei den Stämmen des mittleren Congo, den am Südufer sitzenden Balolo und am Nordufer ansässigen Babangi oder Bajansi und Bangala werden hier und da Sklaven gemordet. Dieser Brauch hat nicht nur den Sinn religiöser Opfer, sondern vielmehr einen viel abscheulicheren. Einmal sind es wohl gefangene Feinde, die so dem Strang verfallen, oder auch Verbrecher. Im allgemeinen aber scheinen diese armen Geschöpfe nur einer ganz gemeinen Prunksucht zu verfallen. Irgend ein wohlhabender Mann, und es giebt oder gab deren, die Hunderte von Sklaven besitzen, möchte

Abb. 670.



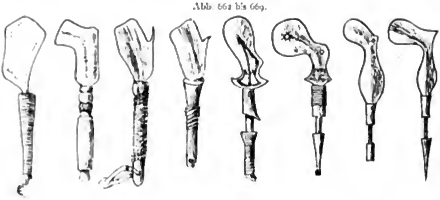
Trumbusch der Mangbattu.
Verbindung von Abb. 653 u. 669.

Abb. 671.



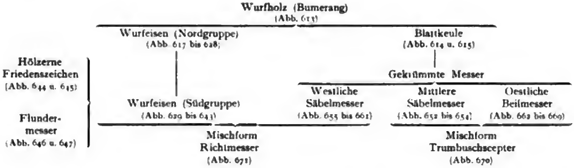
Richtmesser der Bangala.

Abb. 662 bis 669.



662 663 664 665 666 667 668 669

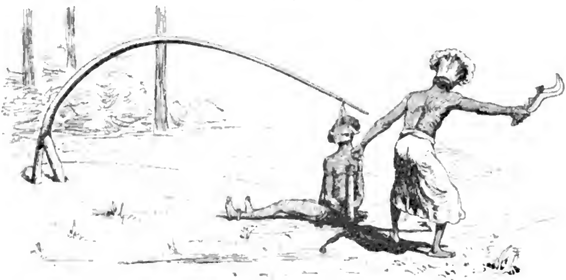
Säbelmesser. Ostgruppe (Beilmesser).
Abb. 662 vom Stanleyfalle. Abb. 663 der Wambuba. Abb. 664 u. 665 der Lur.
Abb. 666 u. 667 der Momfu. Abb. 668 u. 669 der Mangbattu.
Alle aus dem Aruwimi- und Uellegebiet.



einen Beleg seines Reichthums abgeben und dies geschieht, indem er einige der werthvollen Sklaven hinmorden lässt. Dann wächst der Ruhm und das Ansehen im Auge des staunenden, jubelnden, blutgierigen Volkes. Derartig gemeine Protzerei steht ja in den Annalen der Menschheitsgeschichte nicht vereinzelt da. Der alte Römer führte der Menge sich abschlachtende Gladiatoren vor, der Spanier Kampfthiere und der moderne Protz zündet seine Cigarre mit einem der bekannten blauen Scheine an. Den Sklaven der Babangi geht es noch in so fern gut, als, wenn es ihnen gelingt, vor dem Bluttage zu entfliehen und bis nach demselben sich zu verstecken, sie nachher ruhig wieder hervorkommen können. Sie sind ihrem Schicksal entflohen. Bei den Bangala wird das arme Schlachtopfer auf den Boden gesetzt, seine Füsse am Boden festgepflöckt und Arme und Hände an einen in den Boden eingelassenen Pfahl angebunden. Ein junger Baum wird des Laubes und der Zweige entblösst und herabgezogen. An das Ende wird der Kopf des zum Tode Bestimmten gefesselt. Nun tritt der Executor hinter den Bejammernswerthen. Er schwingt das bewusste Schwert und trennt mit einem starken Schlage den Kopf vom Rumpfe und der in die Höhe schnellende Baum schleudert das Haupt weit fort (Abb. 672).

Das diesem grausigen Zwecke dienende Messer (Abb. 671) ist ein Verwandter der besprochenen Waffen, das in die Gruppe der Wurfmesser allerdings gehört, aber einen eigenen Typus angenommen hat, so dass seine Zugehörigkeit nicht so leicht zu erkennen ist. Letzteres vor allem, weil der Vorsprung *b* dem Zwecke zufolge empor- und zurückgebogen und die andere Gesellschaft *(a c d)* verkümmert ist. Dass *a* oben herausgewachsen ist, dafür legt wenigstens die Riefelung noch ein schwaches Zeugniss ab, dass die ganze Waffe dem Wurfeisen (zumal Abb. 629 bis 631) entstammt, dafür sind folgende Belege anzuführen: 1. Seite *b* bis *d* ist stumpf, 2. die Zahl der Spitzen stimmt mit denen der Wurfmesser überein, 3. an der Basis ist noch die gleiche Schnurentwickelung, wie an den Wurfmessern, wenn auch mit Draht übersponnen. Das ist also eine der interessantesten, aber auch die fürchterlichste der afrikanischen Messerformen. [7771]

Abb. 672.



Enthauptungsscene bei den Bangala.

Ein neues Fernsprechkabel durch den Gotthardtunnel.

Mit einer Abbildung.

Die hohe Entwickelung, die das öffentliche Fernsprechwesen in der Schweiz erlangt hat, liess bereits vor Jahren den Wunsch entstehen, den jenseits des St. Gotthard liegenden Kanton Tessin an die Fernsprechverbindungen der nördlichen Schweiz anzuschliessen. Die Ausführung dieses Planes erlitt, wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, dadurch eine Verzögerung, dass die eidgenössischen Behörden damit gleichzeitig den Anschluss an das italienische Fernsprechnetz zu verbinden wünschten, wodurch die geplante Linie eine internationale Bedeutung erhalten würde. Zu diesem Anschluss des schweizerischen Staatstelephonnetzes an die einer Privatgesellschaft gehörenden lombardischen Fernsprechlinien war die Zustimmung der italienischen Regierung erforderlich, die jedoch ihr Einverständniss zurückhielt, weil sie beabsichtigt, alle

Abb. 673.



internationalen Fernsprechanschlüsse künftig staatlich auszuführen. Wie es scheint, haben die dieserhalb gepflogenen Unterhandlungen einen günstigen Abschluss in Aussicht gestellt, denn die schweizerische Telegraphenverwaltung ertheilte bereits Anfang des Jahres 1900 den Auftrag zur Ausführung dieser Fernsprechlinie, die durch den Gotthardtunnel verlegt werden sollte. Von Luzern einerseits und Chiasso andererseits sollte dieselbe bis an den Tunnel als offene Leitung mit 4 mm dicken Bronzedrähten auf Holzgestängen, durch den Gotthardtunnel selbst jedoch als Kabelleitung hergestellt werden.

Mit der Anfertigung dieses Kabels wurde die Firma Felten & Guilleaume Carlswerk A.-G. in Mülheim am Rhein beauftragt, weil dieser Firma langjährige Erfahrungen, unter diesen auch solche, die sie bei früheren Kabellegungen im Gotthardtunnel gesammelt hatte, zur Seite standen. Es handelte sich vor allem darum, das Kabel gegen die schädlichen Einflüsse chemischer Art zu schützen, denen es im Tunnel dauernd ausgesetzt ist. Das beständig von den Tunnelwänden herabrieselnde Sickerwasser hat durch Aufnahme von Bestandtheilen der den Locomotiven entströmenden Verbrennungsgase ätzende Eigenschaften erhalten, deren Wirkung sogar dem Oberbau des Bahnkörpers gefährlich wird und gegen die deshalb das Kabel besonders geschützt sein muss. Auch die bis zu 23° C. aufsteigende Temperatur im Tunnel forderte gewisse Berücksichtigung. Ausserdem machen die immerwährenden Arbeiten im Tunnel einen Schutz des Kabels gegen mechanische Beschädigungen unerlässlich. Was nun die Sprechfähigkeit des Kabels betrifft, so ist möglichst geringe Capacität desselben nöthig, weil das Kabel später wahrscheinlich weit auseinander liegende Punkte mit langen Anschlusslinien zu verbinden haben wird.

Aus der Berücksichtigung aller dieser Forderungen ging ein Kabel hervor, dessen Querschnitt die Abbildung 673 darstellt. Es besteht aus sieben mit Papier und Luftraum isolirten Doppelleitungen aus 1,8 mm dickem Kupferdraht, die mit Papierband auf 7 mm Durchmesser bewickelt und zusammen verseilt sind. Dieses Leitungenbündel ist mit drei Lagen Baumwollband umhüllt, über welche ein zinnhaltiger Bleimantel und über diesen ein zweiter Bleimantel gelegt ist, die beide die Leitungen gegen das Eindringen der Rauchgase und des Tunnelwassers schützen. Ueber dem Bleimantel liegt eine Isolirschicht aus Compound, die von 28 Stahldrähten der sogenannten verschlossenen Construction bedeckt ist; diese Stahldrähte bilden gegen mechanische Verletzungen eine widerstandsfähige Bewehrung des Kabels. Die äussere Hülle des Kabels endlich besteht in einer mit Compound getränkten Bewickelung aus Jutegarn, mit der das Kabel einen Durchmesser von 44 mm erreicht.

Von der 16550 m betragenden Gesammtlänge des Kabels sind 14998 m im Tunnel selbst verlegt, während je 775 m ausserhalb der Tunnelenden und über die Bahnhöfe Göschenen und Ariolo hinaus in besonderen Eisenkanälen bis zu Kabelhäuschen aus Mauerwerk verlegt sind, die für eine zweckmässige Ueberführung in die Luftlinie, für die Aufnahme von Blitz- und Starkstromsicherungen, sowie zur Ausführung von Untersuchungen und Messungen u. s. w. eingerichtet sind.

Das Kabel ist in den im Tunnel entlang führenden 40 cm tiefen und mit Steinplatten bedeckten Kabelgraben, in frischen Flusssand gebettet, verlegt worden. Es waren hierfür 690 cbm Sand und die erforderlichen Steinplatten mittels 21 Güterzügen zu den Gebrauchsstellen im Tunnel zu schaffen. Die Verlegungsarbeiten begannen am Kabelhäuschen bei Göschenen, wozu ein besonderer Zug zusammengestellt war, auf dessen Locomotive zunächst ein Beleuchtungswagen folgte, der eine von der Locomotive mit Dampf versorgte Dampfmaschine zum Betriebe

einer Dynamomaschine trug, die einen auf dem Wagen aufgestellten Scheinwerfer speiste. Auf den Beleuchtungswagen folgte der Kabelwagen, der bei jeder Einfahrt 1000 m Kabel im Gewicht von etwa 10 t mitnahm. Ein folgender Wagen diente zur Führung des Kabels beim Abrollen. Das Verlegen eines jeden Kilometers Kabel nahm gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ Stunden in Anspruch, dauerte jedoch bei schlechten Rauchverhältnissen bis zu $3\frac{1}{2}$ Stunden, für welche Zeit auf dem Gleise kein weiterer Betrieb stattfand. Fast die dreifache Zeit nahm jedoch das Verlöthen zweier Kabelenden in Anspruch, da dasselbe mit der grössten Vorsicht unter Beobachtung weitestgehender Vorsichtsmaassregeln ausgeführt werden musste, um das Eindringen der im Tunnel herrschenden Feuchtigkeit und des von den Wänden herabtropfenden Wassers in die Kabelenden zu verhindern. Während des Vorbeifahrens eines Zuges musste die Löthstelle mit einem paraffinirten Tuch umhüllt und mit einer eigens für diesen Zweck angefertigten Blechbüchse bedeckt werden, um sie vor dem Dampf und Rauch der Locomotive zu schützen. Alle diese Arbeiten mussten des regen Verkehrs wegen, Nachts ausgeführt werden. Nach jeder Verlöthung wurden elektrische Messungen vorgenommen, um etwaige Isolationsfehler zu entdecken. In den beiden Kabelhäuschen sind die Kabelenden mit einem Endverschluss versehen. Hier sind auch Vorrichtungen zum Hindurchpressen getrockneter Luft durch die Leitungsröhren des Kabels aufgestellt.

Am Nachmittag des 16. Juli 1900 fand das erste Gespräch zwischen Göschenen und Ariolo durch das neu verlegte Kabel mit überraschend gutem Erfolge statt, da die Gespräche mit einer alle Erwartungen übertreffenden Klarheit übertragen wurden. Im Herbst 1900 setzte die eidgenössische Telegraphenverwaltung zwei von den sieben Doppeladern des Kabels für je eine Fernsprechleitung Zürich—Lugano und Luzern—Bellinzona in Betrieb; inzwischen ist auch die Verlängerung der Fernsprechlinie Bellinzona—Lugano bis zur schweizerisch-italienischen Grenze in Chiasso dem Betrieb übergeben worden, so dass zum internationalen Fernsprechverkehr von Deutschland nach Italien die Linien bereit stehen.

a. [7861]

Abb. 674.



Wallnester von *Hyla faber*.

Die Brutpflege der Amphibien.

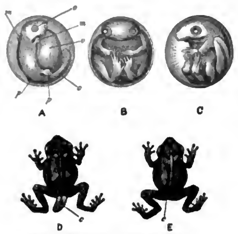
Mit fünf Abbildungen.

In neuerer Zeit sind die mannigfachen Formen, welche die Brutpflege bei den Amphibien annimmt, wiederholt Gegenstand vergleichender Betrachtungen gewesen*), namentlich nachdem Wiedersheim im *Biologischen Centralblatt* (1900) eine Zusammenstellung der merkwürdigsten Fälle gegeben hatte. Im Nachfolgenden sollen einige von den früher in dieser Zeitschrift nicht, oder nur flüchtig gestreiften Fällen etwas genauer betrachtet werden. Schon unter den niederen schwanztragenden Lurchen (Urodelen) oder Molchen und bei den Blindwühlen (Gymnophionen), wie ja

*) *Prometheus* Jahrg. VII., Seite 440 und 767. Jahrg. IX., Seite 589 und Jahrg. X., Seite 736.

freilich auch schon bei den Fischen, giebt es mehrere Arten, die sehr erheblich von der Gleichgültigkeit unserer Frösche und Molche, die mit Ausnahme des Alpensalamanders und der Geburtshelferkröte ihre Eier ins Wasser ablegen und sich dann nicht mehr darum kümmern, abweichen.

Abb. 675.



Entwickelung von *Hylodes martinicensis*. (Nach Peters.)
A 7—8 Tage altes Ei im Profil: *o* Auge, *m* Vorder-, *p* Hinterbeine, *v* Dotter, *c* Schwanz. *B C* 12 Tage alte Eier von der Bauch- und Profilseite. *D* Ein eben ausgeschlüpfter Frosch, dessen Schwanz *(c)* nach einigen Stunden verschwindet *(E)*.

Der Aalmolch *(Amphiuma)* Nordamerikas und die Fischwühle *(Ichthyophis glutinosa)* Ceylons legen ihre Eipackete in unterirdischen Höhlen ab und das Mutterthier umschlingt dieselben dann zu einer Art von Bebrütung. Die 9 mm langen und 6 mm breiten, also verhältnissmässig grossen Eier sind durch von den Eipolen ausgehende Stränge mit einander verbunden und bilden ein ansehnliches Packet, welches bei *Amphiuma* 150 Eier, bei *Ichthyophis* eine kleinere Anzahl einschliesst. Diese Eier nehmen während der Bebrütung erheblich an Gewicht zu (bis zum Vierfachen der jungen Eier), so dass man annehmen muss, sie würden von dem sie innig umschliessenden Mutterkörper durch eine Hautausscheidung ernährt, was auch daraus hervorgeht, dass Eier, die vom Mutterkörper getrennt wurden, nicht zur Entwickelung gelangten. Die ausschlüpfenden Larven haben die Kiemen bereits abgeworfen.

Die Weibchen eines nordamerikanischen Salamanders *(Desmognathus fusca)* schlingen sich ihre rosenkranzförmigen Eierschnüre um den Leib. „Häufig liegen sie auch," sagt Wiedersheim, „durch Stränge, welche in einem Punkte zusammenlaufen, unter sich verbunden, hinter dem Kopfe in der Nackengegend zu einem grösseren Klumpen geballt, so dass man an ein Bündel jener kleinen Kinderluftballons erinnert wird, welche die Händler auf Jahrmärkten zum Verkauf anbieten."

Aehnlich ist das Verhalten bei unserer Geburtshelferkröte, bei der sich aber das Männchen die Eierschnüre um die Beine schlingt, und damit erst später ins Wasser geht. Einen sehr auffälligen Verlauf nimmt das Brutgeschäft bei einem brasilianischen Laubfrosch *(Hyla faber)*. Denn hier geht das Weibchen ins Wasser und baut in mondhellen Nächten von dem schlammigen Grunde empor kreisrunde Wälle aus Erde, deren oberer Rand ungefähr 10 cm über das Niveau des Wassers emporragt und einem Atoll im Kleinen von etwa 30 cm Durchmesser gleicht (Abb. 674). Das Weibchen, welches diesen Bau ohne Beistand des Männchens ausführt, glättet die inneren Wandungen des Ringwalls vollständig mit seinen Vorderfüssen und seiner Brust und braucht zu diesem Nestbau zwei Nächte. Dann beginnt die Eiablage und es sind nun die Eier sowohl, wie die jungen Larven in diesen Rundwällen gegen ihre Feinde und auch gegen vorzeitiges Austrocknen wohl geschützt. Die Eltern halten sich dabei in der Regel in der Nachbarschaft des Nestes auf und scheinen dasselbe zu überwachen. Von Laubfröschen, die ihre Eier ausserhalb des Wassers, in Schleimballen einhüllen, war in den oben angezogenen Mittheilungen des *Prometheus* wiederholt die Rede. Der Kletterfrosch von Kamerun *(Chiromantis rufescens)* legt seine Eier auf Baumblätter und umhüllt sie mit einer eiweissartigen Masse, in deren bald flüssig werdendem Innern die mit Kiemen und Ruderschwanz versehenen Larven eine Zeit lang, bis sie durch Regen ins Wasser gespült werden, munter umherschwimmen. Aehnlich verhalten sich *Phyllomedusa hypochondrialis* und *Hyla nebulosa*, während bei einem anderen brasilianischen Laubfrosch,

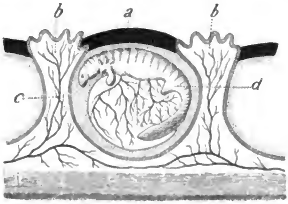
Abb. 676.



Surinamsche Wabenkröte *(Pipa dorsigera)*.

dessen Entwickelung Göldi beobachtete, die ins Wasser gebrachten Larven in Folge von Athmungshemmung eingingen. Sie hatten die Kiemenathmung bei ihrer in der Luft erfolgenden

Abb. 677.



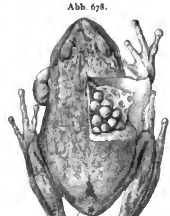
Ein Embryo der Wabenkröte in seiner Zelle (8/1).
a Zellendeckel. b Mit Blutgefässen durchzogene Zwischenwände der Zellen. c Dottersack. d Embryo mit Kiemen, Beinanfängen und Ruderschwanz.

Entwickelung, ähnlich wie der früher im *Prometheus* ausführlich geschilderte Antillenfrosch (*Hylodes martinicensis*, Abb. 675), dessen Abbildung wir hier wiedergeben, verlernt. Für die Kiemenathmung der jungen Larven tritt dann bei solchen Luftlarven allerlei Ersatz auf. War es bei dem jungen Antillenfrosch der breite Schwanz (Fig. *D, c*) gewesen, der als provisorisches Athmungsorgan diente, so lange die Lungen noch nicht entwickelt waren, so liegen bei *Rana opisthodon*, einem Frosch der Salomons-Inseln, der seine Eier auf feuchten Boden ablegt, an der Bauchhaut jederseits ein paar Querfalten, welche die Athmungsorgane darstellen. Eine kegelförmige Hervorragung an der Schnauze, die dem Eizahn der Reptilien analog ist, dient zum Durchbrechen der Eischale, wenn das junge Thier heraus will.

Auch bei den mehrerwähnten Fröschen und Kröten, die ihre Jungen in Zellen oder Bruttaschen des Rückens ausbringen, hat man in neuerer Zeit sehr eigenartige Ernährungs- und Athmungs-Einrichtungen beobachtet. Bei der altbekannten, aber früher ungenügend studirten surinamschen Wabenkröte (*Pipa dorsigera*, Abb. 676) entwickeln sich durch den Reiz, welchen die wahrscheinlich vom Männchen auf dem Rücken des Weibchens befestigten Eier auf die Haut ausüben, 60—70, mitunter auch über 100 Waben, die nach oben von einem schwarzen, horn- oder lederartigen Deckel von 5—6 mm Durchmesser geschlossen werden, während sie unten an einen Lymphraum grenzen. Obwohl die Jungen im Ei mit einem grossen Dottersack versehen sind, so lässt die reichliche Blutversorgung der gesammten Zellenwandung darauf schliessen, dass hier, wie bei den oben erwähnten Schwanzlurchen eine weitere Ernährung der Jungen aus den Säften der Mutter, fast wie bei den Säugethieren, stattfindet (Abb. 677). Wunderbar ist der ungeheure Ruderschwanz der Larve, der vor dem Verlassen der Zelle eingeht und wahrscheinlich nicht bloss als provisorisches Athmungsorgan, sondern auch zur Aufnahme der Nahrung dient. Die Glieder der jungen Kröten entwickeln sich rasch, aber schon geraume Zeit, bevor die Thiere (nach 82 Tagen) ihre sicheren Wiegen verlassen, werden die Wabendeckel abgeworfen, und sie strecken zur Athmung und Lüftung Köpfe und Beine heraus, was nicht eben zur Schönheit des Thieres beiträgt.

Bei *Notodelphys ovifera*, einem in Venezuela heimischen Laubfrosch, der die Grösse unseres braunen Grasfrosches erreicht, besitzt das Weibchen einen geräumigen Rückenbeutel, der durch einen am hinteren Körperpol sich öffnenden Spalt zugänglich ist und sich vorne zu zwei Blindsäcken erweitert, die sich bis zum Schädel erstrecken und beiderseits bis zur Bauchseite verlängern, wo sie sich berühren. Wie die grossen Eier, die 1 cm Durchmesser erreichen, in diese Beutel hineinkommen, weiss man nicht. Die Larven entwickeln früh ihre Beine und sehr eigenthümliche Athmungsorgane in Gestalt zweier glockenförmiger Gebilde, welche zarthäutigen Windenblüthen ähneln, den Larvenkörper mantelartig umhüllen und von denen jedes mittelst zweier langer hohler Stiele an zwei Kiemenbogen befestigt ist. Man weiss nicht, ob die Larven später ins Wasser gelangen, doch geschieht dies bei den Arten der verwandten Gattung *Nototrema* (Abb. 678). Bei der venezolanischen *N. pygmaeum*, wo die Spaltöffnung sehr eng ist, reissen die Jungen durch ihre Bewegungen den Spalt von hinten nach vorn weit auf.

Abb. 678.



Nototrema marsupiatum.
Weibchen in natürlicher Grösse, mit theilweiser Blosslegung der einen Eiertasche. (Nach Günther.)
r Eingang zu den Rückentaschen.

Bei der Nasenkröte (*Rhinoderma Darwinii*), die in Chile heimisch ist und sowohl durch nasenartige Hautwucherungen auf der Schnauze wie durch epaulettenartige Anhängsel an Knieen und Fersen ein sehr groteskes Aussehen erhält, muss das Männchen die Eier in seinen nach rechts und links geöffneten Kehlsack aufnehmen und es dürfte bis zum Erscheinen der Jungen kaum im Stande sein, Nahrung zu sich zu nehmen oder seine Stimme erschallen zu lassen. Die Kehlsäcke oder Schallblasen dehnen sich nach vorn bis zum Kinn und rück-

wärts über Rippen und Bauch hinweg bis zu den Weichen; in jedem Kehlsack hat man 5—15 Junge angetroffen. Aeltere Beobachter hatten solche Männchen für trächtige Weibchen gehalten und danach die Art für lebendiggebärend erklärt, bis der Irrthum aufgedeckt wurde. Ob das Männchen seine Bürde freiwillig aufnimmt oder ob ihm das Weibchen die Eier in den Mund stopft, ist ebenso wenig bekannt wie die Athmungs- und Ernährungsweise der Jungen.

Immerhin giebt dieser kurze Ueberblick, der sich leicht bedeutend erweitern liesse, zu erkennen, dass die Brutpflege bei den Amphibien mannigfachere Formen angenommen hat, als bei Wirbelthieren irgend welcher anderen Abtheilung. Nur in wenigen Fällen, wie beim Antillenfrosch, der auf vulcanischen Inseln ohne ausdauernde Wassertümpel lebt, weshalb die Jungen genöthigt sind, ihre vollständige Entwickelung im Ei zu erlangen und dem Alpensalamander (*Salamandra atra*), der aus gleichem Grunde lebendiggebärend geworden ist, lässt sich die treibende Ursache der Sonderausbildung in der Brutpflege deutlicher erkennen. E. K. [7720]

Das Viertageschiff.

Für die Fahrt von New York nach England ist das Viertageschiff zwar nur ein durch Berechnung aufgebautes Zukunftsschiff der Yankeephantasie, aber es hat doch auch seine ernsten Seiten, die es wohl verlohnen, sich mit ihm zu beschäftigen.

Die bisher weder von den Engländern, noch von irgend einer anderen Nation erreichten Fahrtleistungen der deutschen Schnelldampfer, besonders der *Deutschland* mit ihren $23^2/_3$ Knoten Fahrgeschwindigkeit, haben die Amerikaner zu Untersuchungen darüber veranlasst, unter welchen technischen Bedingungen ein Dampfer mit 30 Knoten Fahrgeschwindigkeit, der in vier Tagen den Atlantischen Ocean durchqueren würde, herstellbar ist und welcher wirthschaftliche Erfolg von einem solchen Schiffe zu erwarten wäre. Der Zeitschrift *Schiffbau* entnehmen wir hierüber das Folgende: Bei Erhöhung der Geschwindigkeit eines Schiffes hat man zu berücksichtigen, dass der Wasserwiderstand und damit auch der Kohlenverbrauch (letzterer im cubischen Verhältniss der Geschwindigkeit) in steigendem Maasse zunehmen. So würde man z. B., nur um die Schnelligkeit von 28,5 auf 30 Knoten, also um 1,5 Knoten zu steigern, eben so viel Kohlen aufwenden müssen, als erforderlich sind, um demselben Schiffe eine Geschwindigkeit von überhaupt nur 15 Knoten zu verleihen. In Folge dieses bedeutenden Kohlenverbrauches, der sich gegenüber dem jetzigen Bedarf der *Deutschland* verdreifachen würde, müsste die Ladefähigkeit des Schiffes auf mindestens 40 000 t erhöht werden. Die Maschinen müssten die hübsche Summe von 110000 PS leisten und die Baukosten würden etwa 25 Millionen Mark betragen, ein Preis, der wahrscheinlich viel zu niedrig veranschlagt ist. Trotz dieser Vergrösserung des Laderaumes würde doch von ihm für Güter nichts mehr übrig bleiben und jedes Winkelchen mit Kohlen ausgefüllt werden müssen. Dass natürlich ein solches Schiff, selbst wenn die Fahrpreise um 60 Procent erhöht werden und die Zahl der Reisenden von 1050 auf 1500 steigt, sich nicht mehr rentirt, wird wohl begreiflich sein, zumal die Besatzung mit 750 Köpfen, von denen weitaus die Mehrzahl zur Bedienung der Maschinen und Feuer erforderlich ist, nicht zu hoch berechnet sein dürfte. In der Besatzung der *Deutschland* von 547 Köpfen gehören 252 Mann zum Maschinenpersonal; von diesen sind 84 Heizer und 96 Kohlenzieher und doch hat die *Deutschland* nur Maschinen von 35600 PS! Aus alledem geht hervor, dass wir einstweilen uns wohl noch mit den bisher gewohnten Geschwindigkeiten der Handelsschiffe werden begnügen müssen, abgesehen vielleicht von geringen Steigerungen derselben, wie sie die Entwickelung der Technik mit sich bringt. Aber das Viertageschiff mit seiner Geschwindigkeit von 30 Knoten, wird erst dann zur Ausführung kommen können, wenn wir entweder es gelernt haben, die Dampfkraft besser auszunutzen, als dies heutzutage der Fall ist, oder wenn wir eine neue Kraft gefunden haben, die mit grösserem Nutzen an die Stelle des Dampfes treten könnte. r. [7796]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die vielen Gelehrten und Laien, die sich mit der Erklärung der Odyssee beschäftigt haben und meist zu einer Deutung der Abenteuer des vielgeprüften Dulders als Naturmythen gelangt waren, haben einen sehr siegesgewissen Gegner in dem Verfasser eines kleinen Buches*) erhalten, der sich Dr. Th. Zell nennt, und Erinnerungen an wirkliche Seefahrer-Abenteuer in der Odyssee sucht. Er folgt darin den Spuren des Professors Krichenbauer, eines österreichischen Gelehrten, welcher vor einer Reihe von Jahren die Irrfahrten des Menelaus und Odysseus als Erinnerung an die von Herodot berichtete Umschiffung Afrikas durch die Phönicier deutete und besonders auf die Erzählung hinwies, dass Odysseus eines Tages nicht mehr gewusst hätte, wo Morgen und Abend zu suchen seien (Odyssee X. 190—193), weil sich nach Ueberschreitung des Aequators die Himmelsrichtungen vertauschen.

In der Erzählung des Herodot, die Phönicier, welche unter König Necho (611—545) Afrika umschifften, wären eines Tages gewahr geworden, dass die Sonne plötzlich auf der umgekehrten Seite gestanden hätte, hatte schon Humboldt den Beweis gesucht, dass dieser Bericht wohl nicht erdichtet sein könne, da man schwerlich in jenen Zeiten auf derartige Erscheinungen anders als durch

*) *Polyphem ein Gorilla.* (Berlin, W. Junk.)

den Augenschein, d. h. durch wirkliche Beobachtung gekommen sein könne. Krichenbauer deutete dann die verschiedenen Abenteuer des Odysseus als entstellte Erlebnisse dieser kühnen Umschiffung, z. B. die Cyklopensage als eine Begegnung mit dem räuberischen Stamme der Schakkas oder Gallas, die noch heute Menschenfresser sind, die Lotophagen als Bewohner Südarabiens, die sich durch Opium und Haschisch berauschen und sucht die Phäaken auf den glücklichen Inseln an der Westküste Afrikas.

Dr. Zell nennt diese Idee eine verkehrte, aber gleichwohl scheint sie ihn stark angeregt zu haben, denn auch er findet in der Odyssee eine ungemeine Völker- und Länderkenntniss, z. B. eine Bekanntschaft mit den Breiten, wo ein nicht des Schlafes bedürfender Hirte doppelten Tagelohn verdienen würde, weil die Sonne dort im Sommer überhaupt nicht untergeht. Viele, früher als blosse Mythen gedeutete Erzählungen der Alten haben sich in unseren Tagen als auf Thatsachen beruhend erwiesen, so die Berichte von den afrikanischen Pygmäen und ihren Kämpfen mit den Kranichen, die Zell auf Kämpfe der damaligen Afrikaner mit den ausgestorbenen Riesenvögeln von Madagascar beziehen möchte. Das hätte der Verfasser nun näher haben können, denn die afrikanischen Zwergvölker sind noch heute sehr eifrige und geschickte Straussenjäger. Sie wissen sich diesen Riesenvögeln, denen gegenüber sie wirklich wie Pygmäen erscheinen, durch eine schlaue List, indem sie sich selbst als Strausse verkleiden, zu nähern, um sie mit ihren Pfeilen erlegen zu können.

Nachdem Dr. Zell als geschickter Dialektiker seine Leser durch diese und ähnliche Hinweise auf die zoologischen und ethnologischen Kenntnisse der Alten hinreichend präparirt zu haben glaubt, kommt er zu seiner Lieblings-Idee, dass Menschen von der Natur der Cyklopen existirt haben müssten, oder dass der Gorilla, der ja im Periplus des carthaginiensischen Seefahrers Hanno als ein behaarter Mensch der afrikanischen Küste geschildert wird, dessen Häute er mitgebracht und in einem Tempel zu Carthago aufgehängt hat, das Urbild des Polyphem gegeben hätten. Der Verfasser scheint während des Druckes seines Buches die Unhaltbarkeit der ersteren Hypothese (Polyphem ein Gorilla-Mensch) schon selbst bemerkt zu haben, denn während er anfangs immer von einem Gorilla-Menschen spricht, ist später nur noch von dem Gorilla selbst die Rede, wie ja auch der Titel: „Polyphem ein Gorilla“ lautet. Ein „Gorilla-Mensch“, d. h. ein noch wenig über den Anthropoiden hinausgewachsener Menschenstamm sollten die Cyklopen sein, weil Homer ihr abgesondertes, wildes, gesetzloses, der Menschenrechte und selbst der Götter nicht achtendes Leben so stark betont, dass schon Platon und Aristoteles im Cyklopen den Typus des wilden Urmenschen erkannt haben, obwohl alle heute lebenden Naturmenschen im hohen Grade gesellig sind. Aber auch der Gorilla fühlt sich stark genug, um sich und seine Familie allein vertheidigen zu können, während die niederen Affen in Herden leben.

Und in der That findet Zell alle Charaktere, die Homer seinen Cyklopen beilegt, bei gorillaartigen Wesen beisammen. Nach ihm wären die Cyklopen als rauhhaarige Halbmenschen zu denken, (wovon Homer übrigens nichts sagt), die, wie die Affen überhaupt, den Wein so sehr lieben, dass man sie damit leicht in Rausch versetzen und dann fangen kann, ein Verfahren, welches bei den Alten jedenfalls nicht zur Charakteristik des Polyphem im besondern gehörte, sondern zu derjenigen aller Halbgötter. Denn durch Wein werden in den Mythen der Alten nicht bloss Polyphem, sondern auch Pan, Silen, Picus und Faunus u. s. w. gefangen. Schon mehr an den Gorilla erinnert der Name Polyphem, der seit alten Zeiten als der „Brüller“ übersetzt wurde, und ein starker Brüller ist jedenfalls auch der Gorilla.

Schliesslich soll dann der Name Kyklops, der „Rund- oder Radäugige“ den letzten Zweifel daran beseitigen, dass nur der Gorilla gemeint sein könne und kein anderer, denn runde Augen, d. h. solche, bei denen man neben der runden Pupille und Iris beiderseits keine weisse Aderhaut erblickt, besässen keine Menschen — also auch wohl keine Gorilla-Menschen? — sondern nur Thiere. Auf diese Entdeckung, dass der Cyklop eigentlich einen Thieräugigen bedeutet, thut sich nun der Verfasser viel zu gute und beklagt immer wieder, dass die Philologen leider keine Augen hätten, um so etwas zu bemerken. Auch einigen deutschen und französischen Kritikern hat diese „Entdeckung“ gewaltig imponirt und ich höre, dass einige derselben schon von einem „Wendepunkt“ in der Philologie munkeln, der mit diesem Buche herbeigeführt werden solle.

Nun, sie mögen sich beruhigen. Die Philologen sind allerdings nach naturhistorischer Richtung hin meist auf beiden Augen blind, aber mit der Entdeckung, dass der Cyklop durch seine Rundäugigkeit als Thiermensch entlarvt werde, ist nicht sehr viel gewonnen, auch ist es mit der Meinung, dass die Thiere durchweg Rundäugler seien, sehr schwach bestellt, man braucht nur Pferde, Rinder, Schweine, Hirsche u. a. daraufhin anzusehen, ob ihnen das Weisse im Auge fehle. Im Volke bezeichnet man im Gegentheil recht langgeschlitzte Menschenaugen als „Schweineritzen“. Auch sonst ist es mit dem zoologischen Wissen, auf dem der Verfasser beständig herumreitet, nicht eben weit her und die Ansichten, die er Seite 98 und weiter über die Entwickelungslehre zum besten giebt, sind gradezu zum kranklachen. Da wird uns z. B. erzählt, dass die Hasen als niedriger stehende Geschöpfe viele Jahrtausende vor dem Menschen existirt haben, und deshalb doch eigentlich viel höher entwickelt sein müssten als der Mensch u. s. w.

Über die Unterschiede, welche den homerischen Cyklopen von dem Gorilla trennen und eine Identification verbieten, wie z. B. die Einäugigkeit des ersteren und seine Menschenfresserei, geht Verfasser kurz hinweg, die Rundäugigkeit soll alle diese Risse decken. Bekanntlich haben die Philologen den Cyklopen seines Radauges wegen vielfach für eine Personification der Sonne, die im gesammten Alterthum und bei vielen Völkern durch ein Rad (Kyklops) symbolisirt wurde, erklärt. Andere, wie noch Otto Seeck (1887) haben den Odysseus selbst für den wandernden Sonnengott erklärt. In meinem Buche „Tuiskoland“ (1891) suchte ich dann zu zeigen, dass beide Ansichten falsch sind oder doch nur in einem sehr eingeengten Sinne zugegeben werden können. Der Cyklop entspricht vielmehr dem alten Himmelsgott, der wie noch Zeus oder Indra, auf älteren Bildwerken mit einem Stirnauge, dem Bilde der Sonne, dargestellt wurde, zu welchem bei den Himmelsgöttern einzelner arischer Völker, wie der Kelten und Litauer, noch ein Hinterkopfsauge, das Bild des Mondes, hinzukam. Nur in diesem Sinne, weil sie nämlich das Stirnauge trugen, können Zeus oder Odin, der bekanntlich ebenfalls einäugig gedacht war, zugleich als Sonnengötter bezeichnet werden und mit ihnen, nicht aber mit Apoll, den Zell als Gegensatz herbeizieht, hätte der Cyklop verglichen werden dürfen.

Eine spätere Reformation isolirte die Sonnengottheit von dem Himmelsgott, sie nahm sie aus seiner Stirn heraus und stellte sie als leuchtende Jungfrau dar. Ich habe gezeigt, dass diese leuchtende Sonnenjungfrau bei

allen indogermanischen Völkern zu finden ist, zunächst bei allen nordeuropäischen Völkern, dann in Altindien und — in Griechenland, denn die aus der Stirne des Zeus geborene Athene ist nach allen Richtungen hin mit der nordisch-indischen Sonnengöttin identisch. In allen indogermanischen Religionssystemen wird dann dieser alte Himmelsgott, den man beschuldigte, die Sonnengöttin (im Hochsommer) vergewaltigt, oder (im Winter) entführt zu haben, von einem jüngeren Nachfolger, der als Befreier der Sonnengöttin auftritt, ermordet oder wenigstens geblendet. So namentlich in der Orionsage, wo dieser alte, unserem Odin oder wilden Jäger so ausserordentlich ähnliche Himmelsgott, ganz wie der Cyklop, durch Wein trunken gemacht, die von ihm bedrängte Jungfrau befreit, er selbst aber geblendet wird. Nach Osten wandernd erhält er sein Augenlicht allmählich wieder; der im Winter blinde Himmelsgott, wird im Frühjahr und Sommer wieder sehend. In der Edda hat sich dieselbe Sage in der abgeschwächten Form erhalten, dass Odin eins seiner Augen für einen Trunk aus dem Mimirsbrunnen hergiebt.

Schon Wilhelm Grimm hatte nachgewiesen, dass die Cyklopen-Geschichte als Jahreszeitenmärchen bei fast allen Völkern des nördlichen Europas und in Asien bis nach Lappland und zu den Tataren verbreitet ist und zwar in Formen, die stark von einander und von der homerischen Fassung abweichen und sich dadurch ihr Alter und ihre Unabhängigkeit von der Odyssee bezeugen. Sie thun das letztere namentlich dadurch, dass sie viel deutlicher als bei Homer ihren Ursprung aus der alten Jahreszeiten- und Sonnensage erkennen lassen. Hier ist vor allem ein Zug merkwürdig, den Grimm übersehen hat, weil er bei Homer nicht mehr vorkommt. In allen diesen volksthümlichen, über die halbe Welt verbreiteten Cyklopensagen, wird der Held, welcher den einäugigen Riesen erschlägt, als ein Kind oder als ein Zwerg dargestellt. Es ist dies ein Zug, der aus jenen alten Zeiten stammt, in welchen Himmels-, Sonnen- und Jahreszeitengott noch in einer Person vereinigt waren und eine junge Jahressonne die alte ablöste, so dass mythisch der junge Himmelsgott, den alt und siech gewordenen alten Himmelsgott erschlug und ablöste. Nach seiner Hauptpotenz der Sonne wird dieser Himmels- und Jahreszeitengott in doppelter Beziehung als alternd dargestellt, er steigt bei den Finnen als kupferner Zwerg *Piccu mies* (d. h. als rothe Morgensonne) aus dem Meere, er wächst bei den Indern Mittags zum Manne, geht mit drei Schritten über den Himmel und endet Abends als Greis. Ebenso erscheint er im Frühjahr als schwacher Zwerg, wächst im Sommer zum Manne, siecht im Herbste dahin und stirbt im Winter, wenn die neue Sonne geboren wird. Das neugeborene Kind, der Zwerg, löst den alten blinden Greis ab, nachdem dessen Augenlicht — die Sonne — vollständig erloschen ist.

Dazu tritt nun der volksthümliche Zug, dass dem jungen Zwerge, welcher den alten Riesen erschlägt, um sein Amt übernehmen zu können, mehr Schlauheit beigelegt wird, als dem plumpen, bedächtigen, aber zu langsam denkenden Riesen, der sich, obwohl er die ganze Welt gesehen hat, von dem Kleinen überlisten lässt. Es ist die über die ganze Welt gehende Geschichte von dem kleinen David, der den grossen Goliath erschlägt. So nennt sich in der altmärkischen Fassung der Cyklopensage der kleine Fischer, welcher den grossen Nix überlisten will, „Selbst“ oder „Selbergethan“, und das ist eigentlich ein viel schlauerer Beiname als der Niemand des Odysseus, der bloss angebracht scheint, um den nach Zellscher Ansicht ganz einsam lebenden Polyphem aus seiner Rolle fallen und seine Genossen um Hilfe rufen zu lassen. In der Edda gehört hierher die dem neuen Himmelsgotte Thor oft vorgeworfene Geschichte, dass er aus Furcht vor dem Riesen, den er erschlagen wollte, in dessen Handschuh gekrochen sei.

Zum Beweise, dass diese in unzähligen Varianten umlaufenden Volkserzählungen nicht aus der Odyssee geflossen sind, sondern dass der Dichter aus den Volksmärchen geschöpft hat, habe ich schon vor zehn Jahren darauf hingewiesen, dass die alten Etrusker den Odysseus als Gott verehrten und *Nanus* (den Zwerg) nannten, was man als vollen Beweis dafür ansehen darf, dass sie die auch bei ihnen, wie in ganz Europa heimische Jahreszeitensage von dem Zwerge, der den Cyklopen blendet oder tödtet, in der Odyssee wiederfanden. Diese selbst bietet nicht die geringste Handhabe, aus dem Odysseus einen Zwerg zu machen.

Am durchsichtigsten ist der ursprüngliche Sinn der Polyphemsage in einer von Chodzo mitgetheilten slavischen Fassung erhalten, die mit dem von den Gebrüdern Grimm mitgetheilten Märchen von dem Teufel mit den drei goldenen Haaren identisch ist, nur dass hier der Cyklop geradezu als die alte Sonne bezeichnet wird. Plavaçek, der Däumling, d. h. der junge Sonnen-Anwärter, welcher den alten Sonnenhüter ablösen soll, tritt hier in den Palast des Dede Usevede — man vergleiche den litauisch-slavischen Sonnengott Auschweitis —, der nun abgewirthschaftet hat und der Greis geworden ist, der alles weiss, weil er alles gesehen hat, um ihn seiner goldenen Haare (der letzten Sonnenstrahlen) zu berauben. Er findet daheim nur eine Alte, die in den slavischen Sagen oft erwähnte „Mutter der Sonne“, die wie eine Parze spinnt. Aus Mitleid verwandelt sie den Odysseus-Zwerg (Plavaçek) in eine Ameise, damit er sich in ihren Aermel verkriechen kann, wie Thor in des Riesen Handschuh. „Ich bin Usevedes Mutter,“ sagt sie zu dem künftigen Adoptivsohn, „er ist die glänzende Sonne in Person“. Alle Morgen ist er Kind, Mittags wird er zum Manne und Abends siecht er (wenn er am Himmel untergehend, seinen Palast betritt) wie ein hundertjähriger Greis dahin. — — „Mein Sohn, die Sonne“, fährt die Alte fort, „ist mit einer mitleidigen Seele versehen; aber wenn er Abends nach Hause kommt, hat er Hunger und ich darf mich nicht wundern, wenn er gleich bei seinem Eintritt ins Haus dich zum Abendessen gebraten verlangen wird.“ Und so geschieht es auch, denn die ersten Worte des heimkehrenden Usevede sind die nämlichen, wie die des Teufels im deutschen Märchen, des Hidimbas im indischen, des Ogre oder Polyphem in den übrigen: „Ich rieche, rieche Menschenfleisch!“

Diese Menschenfresserei in den Polyphem-Märchen bezieht sich auf den Jahresgott, welcher Monate, Wochen und Tage verzehrt, oder auf den Tagesgott, der die Stunden hinabschlingt. Daher sind es in den verschiedenen Polyphemsagen der Völker meist zwölf Personen (die Monate), welche von Polyphem verzehrt werden, wie in der Odyssee so auch in der ältesten, zum Drucke gelangten Polyphemsage, im Buche von den sieben weisen Meistern. Oder der Cyklop verzehrt der Genossen elf und wenn er an den Zwölften, Jüngsten und Kleinsten der zwölf Brüder kommt, wird er selbst von diesem erschlagen, denn sein Jahr ist um, und an die Stelle des abgewirthschafteten Greises tritt der junge, kleine aber kräftige Nachfolger. Dieser Sinn tritt in den mannigfachen engen Parallelen der homerischen Polyphemsage bei den verschiedensten Völkern der Alten Welt so unwidersprechlich klar hervor, dass dazwischen nicht der geringste Platz für einen Gorilla oder Gorilla-Menschen bleibt. ERNST KRAUSE. [7804]

* * *

Verhalten der Immen neuen Blumen gegenüber. *Aquilegia vulgaris* kommt in unserer Gegend im Freien nirgends vor. Auch in meinem Garten, der von jedem anderen Blumengarten bisher mindestens 2 km entfernt war, habe ich diese perennirende Blumenpflanze früher nicht cultivirt, weil sie sehr früh und nur kurze Zeit blüht und ich mich bisher erst Ende Mai aufs Land zu begeben pflegte. Vor zwei Jahren habe ich aber in meinen Gartenflor auch *Akelei*-Arten eingeschaltet und war zugegen, als die ersten Blüthen sich entfalteten.

Es ist allgemein bekannt, dass diese Pflanzengattung Blüthen mit fünf spornartig gebogenen Nektarien besitzt, welche eben zur eigenthümlichen und beliebten Form der Blumen wesentlich beitragen. Die spornartigen Nektarien entwickeln reichlich Nektar und um zu diesen zu gelangen, müssen die Bienen diese gekrümmten Gebilde aufbeissen.

Es schien mir interessant, zu beobachten, wie sich die verschiedenen Hymenopteren aus der Familie der *Apiarien* diesen in meiner Umgebung ganz neuen und sehr merkwürdig geformten Blumen gegenüber benehmen werden. Ich ging nun öfter zu dem betreffenden Beete, um die Entfaltung der Blüthen zu überwachen, und als dieselben gehörig entwickelt waren, sah ich an einem Morgen gleich eine ganze Schar von bienenartigen Kerfen anfliegen, die vollkommen damit im reinen zu sein schienen, dass ihnen hier eine besonders feine Speise geboten wurde. Es kamen zahlreiche *Anthophora*-, *Osmia*-, ferner *Andrena*-Arten, die einander die anfänglich nur spärlich vorhandene Süssigkeit streitig machten. Alle stieben aber wie Spreu aus einander, so oft sich eine gewaltig brummende Hummel auf die Blüthe warf, und mit ihrem wuchtigen, schweren Körper den Blumenschaft noch tiefer nicken machte. Ich besah nun die Sporne und bemerkte, dass dieselben durchweg aufgebissen waren, dass also die hiesigen, Nektar geniessenden Immen gleich im ersten Momente die geeignete Maassregel ergriffen hatten, um zum Blüthennektar zu gelangen. Da die Gattung *Aquilegia* Blumen besitzt, die keiner einzigen hier heimischen ähnlich sehen, so ist ein so rasches Sichzurechtfinden der Immenwelt jedenfalls sehr merkwürdig und spricht für die nicht geringe Erfindungsgabe dieser regen und hochtalentirten Insektengruppe.

Sajó. [7775]

* * *

Epheu als Kalkpflanze. Der Epheu *(Hedera Helix)* bevorzugt kalkreiche Bodenarten. Er ist, wie aus den in der *Zeitschr. f. landwirthsch. Versuchswesen in Oesterreich* veröffentlichten Untersuchungen von W. v. Klenze hervorgeht, eine ausgesprochene Kalkpflanze, die ihre Eigenthümlichkeit auch in der Zusammensetzung der Asche verräth. Die Asche enthielt nämlich nach den Untersuchungen Klenzes 5,35 Procent Phosphorsäure, 31,09 Procent Kalk, 4,52 Procent Magnesia, 16,54 Procent Kali und Natron, 6,55 Procent Kieselsäure, 4,07 Procent Chlor, 1,33 Procent Eisen, 5,25 Procent Schwefelsäure, 15,45 Procent Kohlensäure und 10 Procent Wasser. Auffallend ist es, dass der Epheu fast frei von Parasiten ist und dass ihn die Hausthiere als Futter zurückweisen. [7842]

* * *

Mammutreste in Arizona. In alten Alluvionen des Coloradoflusses bei Yuma in Arizona wurden letzthin, wie W. P. Blake in *The Engineering and Mining Journal* mittheilt, ein Oberkiefer, ein unterer Backenzahn und Bruchstücke eines Stosszahnes des Mammuts, wahrscheinlich des *Elephas americanus*, aufgefunden. Die Basis des Stosszahnes hat einen Durchmesser von etwa 17 cm. Die Bedeutung dieses Fundes, der sich den aufgefundenen Resten des Mastodons und Bisons anschliesst, liegt darin, dass er in Verbindung mit den letztgenannten Thierresten das frühere Vorhandensein eines niederschlagsreichen Klimas und einer starken Vegetation in Ländern der pacifischen Küste beweist, die heute wegen ihrer Dürre bekannt sind. [7843]

* * *

Ueber das Zittern des Espenlaubes ist in Nr. 587 des *Prometheus* einer Hypothese Erwähnung gethan, nach welcher dasselbe zum Zwecke einer grösseren Wasserverdunstung erfolgt. Ohne Zweifel hat diese Ansicht Manches für sich. Wie ein feuchter Körper im Winde rascher trocknet, als an völlig windstillen Orten, so muss auch ein sich bewegender Körper, wenngleich auch der Wind selbst es ist, der die Bewegung veranlasst, mehr mit der wasseraufnehmenden Luft in Berührung kommen, als ein ruhender.

Daraus folgt aber auch, dass die Nahrungsaufnahme eines sich bewegenden Pflanzenblattes eine ergiebigere sein muss als die eines ruhenden.

Der Baum trägt das Laub mittelst seiner Aeste und Zweige möglichst in die Weite, um sich ein recht ausgedehntes Nährgebiet zu verschaffen. — Sässen die Blätter dicht gedrängt auf einem Haufen, so würde das letztere unzureichend sein, denn ein Blatt würde dem anderen so zu sagen die Nahrung vor dem Munde fortnehmen. — Das Schwanken des Blattes hat nun auch eine Vergrösserung des Nährgebietes zur Folge. Das Blatt ist gewissermassen so gross, wie der von ihm „bestrichene Raum“. Es unterstützt durch seine Bewegung die so wichtige Thätigkeit des Windes, der die an Kohlensäure arme, an Wassergas aber reiche Luft, die an den Blättern adhärirt, entfernt. Dieses Abschütteln der verbrauchten Luft erfolgt natürlich am ergiebigsten in der Richtung der Blattbreite. Dass sich diese Einrichtung nicht bei allen, oder auch nur bei vielen Pflanzenarten findet, beweist noch Nichts gegen die Richtigkeit unserer Annahme. Jede Art ist ihren eigenen Weg gegangen und hat die für ihre Lebenssphäre (Bodenart, Temperatur, Grad der Feuchtigkeit und Belichtung etc.) praktischen Maassnahmen getroffen. Andere Pflanzen existiren eben unter günstigeren Verhältnissen und haben diese Art der Nahrungssuche nicht nöthig. Dieselbe wird übrigens eine Verzichtleistung auf andere Vortheile (vielleicht auf geringere Gefährdung der Blätter bei Sturm, Beflügelung des Stieles mit Nährgewebe . .) bedingen. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass wir in manchen Einrichtungen eine mit äusseren physikalischen Umständen gleichzeitig und allmählich dahinschwindende Reminiscenz an früher mehr angebrachte physiologische Functionen zu erblicken haben.

C. R. [7773]

BÜCHERSCHAU.

Wilhelm Weimar. *Blumen-Aufnahmen*, nach der Natur photographirt. Fol. (30 Lichtdrucktafeln m. 7 S. Text.) Frankfurt a. Main, Heinr. Keller. Preis 15 M.

Das vorliegende Werk ist in mehr als einer Richtung interessant. Zunächst deshalb, weil es dem Kunstgewerbe und der Architektur diejenigen Formen, von denen beide wohl am meisten Gebrauch machen, nämlich verschieden-

artige Blumen, in Abbildungen vorführt, deren Correctheit nicht bestritten werden kann, was man von einer Zeichnung, bei der die individuelle Auffassung des Künstlers immer mehr oder weniger mitspielt, nicht mit Sicherheit behaupten kann. Andererseits aber bringt uns dieses Werk auch einen technischen Fortschritt auf photographischem Gebiet, indem es, wenigstens in der Mehrzahl seiner Tafeln, eine sehr vollkommene Lösung des Problems der Photographie lebender Blumen darstellt.

Man sollte meinen, dass Blumen, welche uns überall in grossen Mengen zu Gebote stehen, unbeweglich sind und sich von der Stätte ihrer Entstehung trennen lassen, welche nach ihrem Abschneiden von der Mutterpflanze längere Zeit in ursprünglicher Schönheit weiter leben und sich in die für ihre Aufnahme günstigsten Beleuchtungsverhältnisse bringen lassen, besonders geeignete, dankbare und leichte Objecte für photographische Aufnahmen bilden müssen. Der Umstand aber, dass trotzdem auf Ausstellungen und in Publicationen nur selten Blumenaufnahmen vertreten sind, weist darauf hin, dass die Sache doch ihre grossen Schwierigkeiten haben muss. Bedeutenden Erfolg hat auf diesem Gebiete bis jetzt eigentlich nur ein bekannter österreichischer Amateur erzielt, Ritter von Stockert, dessen Blumenaufnahmen mit Recht den Ruf der Mustergültigkeit geniessen. Als gänzlich verfehlt sind dagegen die Blumenaufnahmen der Gebrüder Hofmeister und anderer Hamburger Amateure zu bezeichnen, welche dadurch, dass die Blumen entweder gegen den hellen Himmel oder auf einer schwarzen Sammetunterlage aufgenommen wurden, einen silhouettenhaften Charakter besitzen. Der Verfasser des angezeigten Werkes hat diese Klippe glücklich vermieden, indem er sich sagte, dass Blumen, bei denen die Contraste von Licht und Schatten an sich schon sehr gross sind, nur auf gedämpften, d. h. grauen Hintergründen zur Darstellung kommen dürfen und nur auf solchen natürlich erscheinen können, weil sie auch in der Natur uns stets auf dem Hintergrunde des für unsere Augen einen Mittelton bildenden grünen Blattwerkes vorkommen.

Das Blattgrün ist aber für die photographische Platte eine sehr dunkle Nuance. Auf die gewöhnliche Trockenplatte wirkt es nur sehr wenig, so dass selbst bei langer Exposition die grünen Blätter einer Blume fast schwarz erscheinen. Es gilt daher als wohlbekannte und allgemein befolgte Regel, dass man Blumenaufnahmen nur mit farbenempfindlichen Platten machen darf, deren Empfänglichkeit für das grüne Licht sehr viel grösser ist als die der gewöhnlichen Trockenplatte. Aber selbst für die allerbesten orthochromatischen Platten ist der Unterschied zwischen der Intensität des von den grünen Blättern ausgehenden Lichtes und desjenigen, welches weisse oder blaue Blüthen zurückstrahlen, immer noch viel grösser als der Contrast, wie er für unsere Augen bei der directen Betrachtung sich darstellt. Exponirt man nach der bekannten Regel auf richtige Belichtung für die Schatten, d. h. in diesem Falle für die grünen Blätter, so wird eine Ueberexposition der sehr lichtstarken Blüthen nicht zu vermeiden sein, es wird dadurch bei der schliesslich entstandenen Photographie die Zeichnung der Blüthen leicht körperlos, matt und todt erscheinen, während wir doch wissen, dass gerade die feine Plastik der Blüthenblätter mindestens ebenso reizvoll für unser Auge ist, wie der Glanz der Farbe. Bis zu einem gewissen Grade lässt sich hier Abhilfe schaffen durch Verwendung einer Gelbscheibe, welche die allzu heftig wirkenden Strahlen abfängt, aber auch dieses Mittel versagt, wenn es sich um sehr helle oder ganz weisse Blüthen handelt, welche durch Solarisation, d. h. durch Reflexion der bereits durch die Schicht der Platte gedrungenen Lichtstrahlen an der Oberfläche des Glases auf dem fertigen Bilde mit einem Lichthof umgeben erscheinen.

Der Herausgeber des angezeigten Werkes hat den glücklichen Gedanken gehabt, auch diesen Uebelstand dadurch zu vermelden, dass er die von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation zu Berlin nach dem Patent von Otto Magerstedt hergestellten farbenempfindlichen „Isolarplatten" zu seinen Aufnahmen benutzte. Diese Platten enthalten bekanntlich zwischen der Bromsilberschicht und der Glasplatte einen Unterguss von Gelatine, welche mit Corallin gelbroth gefärbt ist. Diese Zwischenschicht verschluckt diejenigen Lichtstrahlen, welche die Bromsilberschicht bereits durchdrungen haben und macht sie photographisch unwirksam. Beim nachträglichen Entwickeln und Fixiren löst sich das Corallin aus der Gelatine heraus und die fertigen Platten unterscheiden sich in Nichts von gewöhnlichen photographischen Aufnahmen. Seit Jahren sind die grossen Vorzüge bekannt, welche diese Platten für Landschaftsaufnahmen vor allen anderen voraus haben, namentlich da, wo es sich, wie bei Alpenlandschaften oder bei weissbewölktem Himmel, um starke Contraste handelt. Es ist ein unbestreitbares Verdienst des angezeigten Werkes, darauf hingewiesen zu haben, dass das gleiche Hilfsmittel auch eine der grössten Schwierigkeiten bei der Aufnahme lebender Blumen mit Erfolg beseitigt.

Dafür, dass dies wirklich der Fall ist, geben die dreissig, im Format 18 : 24 hergestellten Tafeln des Werkes den allerbesten Beweis. Mit wenigen Ausnahmen sind dieselben als geradezu mustergültig zu bezeichnen, die Blumen treten mit einer Plasticität und Naturwahrheit vor unsere Augen, wie sie vollkommener kaum gedacht werden kann. Es sei namentlich auf eine Reihe von Aufnahmen exotischer Lilien verwiesen, bei welchen die bunt gefärbten Warzen, mit welchen die schneeweissen Blätter geschmückt sind, so körperlich hervortreten, dass man sie glaubt greifen zu können.

Das vorstehend Gesagte wird genügen, um unsere Ansicht zu rechtfertigen, dass die Weimarschen Blumenaufnahmen eine werthvolle Bereicherung sowohl der kunstgewerblichen, wie der photographischen Litteratur bilden und daher ernster Beachtung warm empfohlen werden können. WITT. [7160]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Weimar, Wilhelm. *Blumen-Aufnahmen*, nach der Natur photographirt. Fol. (30 Lichtdr.-Taf. m. VII S. Text.) Frankfurt a. M., Heinr. Keller. Preis 15 M.

Heussi, Dr. Jacob. *Leitfaden der Physik*. Fünfzehnte, verbesserte Auflage. Mit 172 in den Text gedruckten Holzschnitten. Bearbeitet von H. Weinert. gr. 8°. (VIII, 184 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 1,80 M.

Geyer, Hans. *Katechismus für Terrarienliebhaber*. Fragen und Antworten über Einrichtung, Besetzung und Pflege des Terrariums. Mit einer Farbentafel, 6 Schwarzdrucktafeln und 34 Abbildungen im Text. 8°. (IV, 94 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 1,50 M., geb. 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 621. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 49. 1901.

Hydraulisches Hochdruck-Press- und -Prägverfahren.*)

(Allseitige Pressung im Raum, System Huber.)

Von Professor A. Riedler.

Mit zweiundzwanzig Abbildungen.

Formveränderungen von Metallen zum Zwecke der Herstellung von Nutz- oder Zierformen werden überwiegend mit rohen oder mit umständlichen Arbeitsmaschinen bewirkt. Für die Anfertigung von Hohlkörpern sind manche Arbeitsverfahren wenig oder nicht geeignet, und in bestimmten Materialien lassen sich viele Hohlkörper überhaupt nicht herstellen. Es ist ein Bedürfniss vorhanden, Formveränderungen in grösserer Mannigfaltigkeit und auch für beliebige Hohlkörper durchzuführen ohne rohe Kraftwirkungen, ohne Stoss und Schlag, nur durch ruhigen, gleichmässigen Druck bei rascher und billiger Arbeitsweise.

Die Wirkung des Hammers, vom einfachen Handhammer in der kräftigen und geschickten Hand des Arbeiters bis zum schweren Dampfhammer, ist roh oder doch unvollkommen.

*) Vorgetragen im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure; abgedruckt aus der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*.

Die Maschinenkraft zu vollkommenerer Arbeit zu zwingen, dienen die Gesenke, das Pressen oder Prägen des Materials unter hohem Druck mit einem Pressstempel, der auf das Material in der Pressform (Matrize) wirkt. Solches Pressverfahren durch Schlagwirkung ist auch roh; der Pressdruck wird durch den Arbeitsstempel einseitig auf die Pressform übertragen.

Diese Arbeitsgebiete und zugehörigen Arbeitsmaschinen haben in den letzten 20 Jahren mehrere Vervollkommnungen erfahren. In der Massenfabrikation kleiner Formstücke sind Schmiedemaschinen und besondere Arbeitsmaschinen an die Stelle der Hämmer getreten, und vielfach hat die hydraulische Presse den Hammer verdrängt.

Ausser der schon vor 30 Jahren in Gebrauch gekommenen schwerfälligen Haswellschen hydraulischen Schmiedepresse sind kleinere, handlichere hydraulische Arbeitsmaschinen für Schmiedezwecke und Formpresserei eingeführt worden. Auf Hüttenwerken haben grosse hydraulische Schmiedepressen Anwendung im grössten Maassstabe gefunden und die Dampfhämmer erfolgreich zurückgedrängt. Die grossen Hüttenwerke besitzen hydraulisch betriebene Schmiedepressen für 5000 bis 10 000 t Gesammtdruck.

Der ruhig und genau wirkende hydraulische Druck solcher Pressen hat die Schlagarbeit der

Dampfhämmer auf vielen Gebieten ersetzt. Wesentlich ist dabei auch der Wegfall der kostspieligen, unsicheren Hammerfundamente, welche Stosswirkungen nur durch schwere Eisenmassen sicher auffangen können; die hydraulischen Pressen sind mit höchst einfachen Fundamenten betriebsfähig, indem die Kräfte in der Maschine selbst geschlossen sind.

Andere Werkzeugmaschinen sind dadurch vervollkommnet worden, dass die hydraulische Kraftübersetzung an Stelle der Uebersetzung durch Räder, Hebel u. s. w. eingeführt wurde. Die hydraulische Presse ist bekanntlich nichts Anderes als ein hydraulischer Hebel: sie übersetzt die Kraft vom kleinen Pumpenkolben auf den grossen Presskolben.

Diese hydraulische Uebersetzung wird wegen der vortheilhaften Eigenschaften des Presswassers, insbesondere seiner Unzusammendrückbarkeit, mit Vortheil bei hydraulischen Loch- und Schermaschinen oder als Uebersetzungsmittel zwischen Betriebsdampf und Presscylinder angewendet.

Aehnlich ist die Schlagarbeit der Handhämmer beim Nieten durch hydraulische, mit ruhigem Druck wirkende Nietmaschinen verdrängt, die sich längst in allen guten Kesselschmieden, Eisenconstructions- und Brückenwerkstätten, Schiffswerften u. s. w. eingebürgert haben und auch als tragbare kleine Werkzeuge für Nietungen verschiedenster Art sehr vollkommen ausgebildet sind.

Es ist also durch die hydraulische Kraftübertragung auf zahlreichen Arbeitsgebieten ein grosser Fortschritt erzielt. Unverändert sind aber bisher die Pressformen (Matrizen, Gesenke u. s. w.) geblieben.

An der Formveränderung innerhalb der Pressform kann die Art des Kraftbetriebes, ob durch Stoss und Schlag oder durch hydraulischen Druck, nichts Wesentliches ändern; auch bei hydraulischem Druck bleiben alle Nachtheile, welche mit diesen Pressformen verbunden sind, unverändert bestehen, nämlich:

die hohe Beanspruchung während des Prägens und Pressens,

der ungleichmässige, einseitige Druck in der Pressrichtung,

die Gefahr des Zerspringens,

die grosse Abnutzung der Pressformen,

die grossen Kosten der schweren, gegen den hohen, ungleichmässig vertheilten Druck widerstandsfähigen Matrizen,

das Härten der Pressformen, damit sie der hohen Beanspruchung widerstehen können u. s. w.

Alle diese Uebelstände beseitigt das hydraulische Hochdruck-Pressverfahren nach dem Patent Huber. Dieses neue Verfahren benutzt zur Formveränderung von beliebigen, hauptsächlich hohlen Körpern die hydraulische Presse, und zwar den inneren Hohlraum des Presscylinders, in den die Pressformen unmittelbar eingelegt werden. Der Presscylinder wird dann geschlossen und die Pressformen und das zu pressende Arbeitsstück unter so hohen allseitigen hydraulischen Druck gesetzt, dass das Material in die Pressformen hineingedrückt und die gewünschte Formveränderung erzielt wird.

Da bei den meisten Metallen, wie Eisen, Flussstahl, die Elasticitäts- und Fliessgrenze unter oder nicht viel über 40 kg/qmm liegt, so können durch allseitigen Wasserdruck von 50 kg/qmm oder 5000 Atmosphären im Innern des Presscylinders die meisten Materialien kalt zum Fliessen und Einpressen in Formen gebracht werden. Das Presswasser ist also das active Pressmittel und liefert die Presskraft, die nicht in einer Richtung, sondern von allen Seiten in gleicher Stärke auf das Arbeitsstück wirkt. Dieser allseitige Wasserdruck, der auf einen Hohlkörper von aussen und innen ausgeübt wird, hebt sich im Ganzen auf und hat nur dort Einfluss auf das umzuformende Arbeitsstück, wo die Pressform dicht daraufgelegt ist, indem das Material in die Vertiefungen der Pressform hineingedrückt wird.

Der übliche Pressstempel fällt mithin weg, und seine Wirkung auf das Arbeitsstück wird durch das allseitig gleichmässig drückende Wasser von sehr hoher Pressung übernommen. Mit dem Presskolben fällt der Matrizenstempel und die Gegenplatte, welche diese stützt, weg. Der Presscylinder dient nur noch als Behälter für die Pressstücke, die in ihm dem hohen, allseitig wirkenden Wasserdruck ausgesetzt werden und die gewünschten Formveränderungen erfahren.

Die Presskolben dienen nur noch zur Hervorbringung des hohen hydraulischen Arbeitsdruckes im Inneren des Presscylinders, sind also nicht mehr pressende Arbeitskolben oder Werkzeugstempel, sondern nur druckerzeugende Pumpenkolben und Mittel zur hydraulischen Kraftübersetzung, gehören mithin gewissermaassen nicht zur Presse, sondern zur Pumpe, die den Betriebsdruck zu erzeugen hat.

In solchen geschlossenen Behältern können unter hohem, allseitigem Wasserdruck ohne Stoss und Schlag die verschiedenartigsten Formveränderungen von Körpern, insbesondere Umformungen von Hohlkörpern und decorative Veränderungen der Oberfläche der Körper, vorgenommen werden, wenn:

der Wasserdruck hoch genug ist, um das Material in die Vertiefung der Pressformen (Matrizen) hineinzudrücken und zum Fliessen zu bringen,

die Pressformen widerstandsfähiger sind als das zu deformirende Material, und wenn sie dicht an den zu pressenden Körper angeschlossen werden.

Herr Ingenieur Huber in Karlsruhe hat ein neues zweckmässiges Pressverfahren dadurch er-

möglicht, dass er einen besonderen Presscylinder für ungewöhnlich hohen Druck geschaffen hat, in dem das Material unter allseitigem Druck zum Fliessen gebracht werden kann.

Es ist einleuchtend, dass ein solches Pressverfahren grosse praktische Bedeutung hat und ganz neue Gestaltungen und vortheilhafte Verfahren zur Bearbeitung von Formstücken ermöglicht. Es gestattet, Nutz- und Zierformen in einfacher Weise herzustellen, die bisher mittels Pressstempel und Matrizen nur umständlich und theuer zu erzielen waren, und es gestattet auch, neue, bisher unmögliche Formveränderungen durchzuführen.

Das Hubersche Pressverfahren bietet zugleich auch wissenschaftliches Interesse, weil es ein geeignetes Mittel zur Untersuchung von Materialien unter allseitigem Drucke darstellt.

Form- und Structurveränderungen unter allseitigem Flüssigkeitsdruck sind bisher entweder nur bei mässigem Druck oder nur im Kleinen, mit den knappen, wenig leistungsfähigen Laboratoriumsmitteln untersucht worden. Dagegen wird die Hubersche Presse die wissenschaftliche Untersuchung der Wirkung allseitigen Druckes auf die Formveränderung von Körpern in grösserem Maassstabe ermöglichen und so vollständigere Einsicht in das Verhalten der Molecüle gewähren.

Das Verfahren und die dabei benutzte Presse haben durch Herrn Huber eine sehr vollkommene Ausgestaltung erfahren, so dass von maschinentechnischer Seite kaum wesentliche Verbesserungen nothwendig oder möglich erscheinen.

Die bisherigen Pressungen mit der Huberschen hydraulischen Presse, in den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe durchgeführt, ergeben überzeugend die Vortheile des Verfahrens beim Prägen und Umformen besonders von Hohlkörpern, bei der Herstellung von Formen, die bisher nur mit mühevoller Handarbeit oder überhaupt nicht ausführbar waren; sie zeigen insbesondere deutlich die Vortheile des Wegfalles der schweren, bei den bisherigen Press- und Prägverfahren nothwendigen Matrizen, Stempel und Gegenstempel, des Wegfalls der gewaltsamen Arbeit und ihres Ersatzes durch den ruhigen, gleichmässigen Wasserdruck.

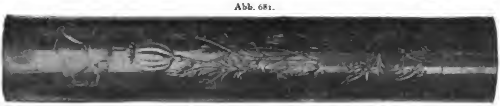
Abb. 679.



Abb. 680.



Abb. 681.



Die Grundlage des Verfahrens ist die Arbeitsmaschine: die leistungsfähige, für hohen Arbeitsdruck geeignete hydraulische Presse. Ihr Presscylinder hat nur als Behälter zu dienen. Er wird voll mit Wasser gefüllt; dann werden in ihn die zu pressenden Gegenstände mit ihren Pressformen hineingesenkt und durch Maschinenkraft ein Presskolben in den Behälter hineingedrückt, bis ein Arbeitsdruck von 4—8000 Atmosphären im Inneren des Cylinders entsteht. Dieser Druck auf das in den Behälter eingeschlossene Wasser wirkt gleichmässig auf das zu bearbeitende Stück; die Formveränderung beginnt mit der Durchbiegung des Materials gegen die Pressform und ist vollendet, wenn die Fliessgrenze des Metalles überschritten ist. Die Pressung erfolgt also im Presswasser, an dessen Stelle auch andere Flüssigkeiten oder plastische Materialien treten können.

Der hohe Arbeitsdruck erfordert eine besondere Bauart des Presscylinders und eine für so hohen Druck genügende hydraulische Uebersetzung zwischen dem motorisch angetriebenen Pumpenkolben und dem Kolben der Presse.

Die Pressformen (Matrizen) sind einfache Platten, Cylinderstücke u. s. w. mit den Vertiefungen oder Erhöhungen, die im Arbeitsmaterial abgeformt werden sollen. Während des Einpressens des Metalles muss die Widerstandsfähigkeit der Pressform grösser sein als die Beanspruchung des durchgedrückten Metalles: eine Bedingung, die leicht erfüllbar ist und Pressformen von sehr geringer Stärke ergiebt, während die Pressform bei den üblichen Präg- und Pressverfahren den ganzen Stempeldruck und noch erhebliche Stosswirkungen einseitig auszuhalten hat und deshalb sehr kräftig hergestellt werden muss.

Abb. 682 u. 683.



Die Pressform ist widerstandsfähig, giebt nicht nach und dient als freies Widerlager gegen den Wasserdruck.

Der in die Pressform hineinzupressende Körper muss dem Wasserdruck nachgeben, die Hohlräume der Pressform werden ausgefüllt, und die gewünschte Formveränderung tritt allmählich, jedoch in sehr kurzer Zeit, in wenigen Secunden, und vollständig stossfrei ein.

Abbildungen 679 bis 681 veranschaulichen eine aussen an einem Rohre anzubringende Verzierung, die beim Pressen von innen in die Pressform hineingedrückt wird. Abbildung 679 stellt die Matrize, Abbildung 680 das Rohr mit der durch Kitt abgedichteten Matrize vor der Pressung und Abbildung 681 das gepresste Rohr dar.

Die Pressformen brauchen bei so geringer, gleichmässiger und allseitiger Beanspruchung während des Pressens nicht gehärtet zu sein. Sie haben keinen Stoss oder Schlag auszuhalten; das Metall fliesst in die Vertiefungen der Form unter gleichmässigem, allmählich ansteigendem, ruhigem Wasserdruck ein.

Zu den Pressformen können, entgegen den bisherigen Verfahren, statt Stahl auch andere Materialien verwendet werden, wie Glas, Porzellan, galvanische Niederschläge aus Kupfer, Nickel, gegossener Bronze u. s. w.

Voraussetzung ist selbstverständlich, dass die Pressform an den Fugen, wo sie den zu pressenden Körper berührt, vollständig wasserdicht abschliesst. Das Material kann durch den Wasserdruck nur dann zum Einfliessen in die Pressform gebracht werden, wenn der Zwischenraum zwischen Form und Körper nicht unter Wasserdruck steht. Gelangte dieser Druck zwischen beide Theile, so wäre die Druckausgleichung auch innen vorhanden, und eine Materialverschiebung könnte nicht stattfinden.

Die Dichtung muss durchaus zuverlässig und selbstthätig sein. Diesen Anforderungen lässt sich durch viele einfache und billige Dichtungen entsprechen. Ueber die zu dichtenden Fugen kann z. B. ein Gummiring, Gummistreifen oder bei Hohlkörpern ein Gummibeutel gezogen werden, der die Fuge zunächst nur einfach überdeckt. Bei steigendem Wasserdruck wird der Gummi immer stärker angepresst und zusammengedrückt und dichtet zuverlässig; eine Verschiebung des Gummis kann nicht eintreten, da der Wasserdruck allseitig wirkt.

Es ist nicht erforderlich, dass die Pressformen den Körper allseitig umschliessen, sondern sie können aus beliebigen einzelnen Platten bestehen, deren Ränder nur dicht gegen den Körper abschliessen müssen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine selbstthätige, zuverlässige Dichtung auch durch ganz gewöhnlichen Glaserkitt erreicht werden kann, indem die Fugen der Pressformen mit einem Kittwulst überdeckt werden. Auch dieser weiche Kitt kann bei der Drucksteigerung nirgends ausweichen und dichtet selbst bei den höchsten Pressungen zuverlässig. Auch das Zukleben der Fugen mit irgend einem beliebigen rasch klebenden Stoff genügt zur vollständigen Abdichtung.

Aus den Abbildungen 682 und 683 ist die Abdichtung der Matrize mit Kitt an der Wand eines Bechers zu ersehen. Ein bezeichnendes Beispiel ist ferner die Feldflasche, Abbildungen 684 bis 686, ein Hohlkörper mit sehr enger Mundöffnung. Die Flasche besteht aus Aluminiumblech. Die Pressform (Abb. 684) mit dem Negativrelief wird auf die flache Wand der Flasche gelegt, die Fugen mit Kitt überdeckt und das Ganze im Presscylinder unter Druck gesetzt. Der Wasserdruck wirkt aussen auf die widerstandsfähige Matrize und im Innern der Flasche auf die schwache Wand, die nach dem Relief durchgedrückt wird und die Gravirung vollständig ausfüllt. Aus dem fertig gepressten Stück ist zu ersehen, dass die Form tadellos scharf zum Ausdruck kommt, ohne dass die schwachen Flaschenwände unter dem Druck von 4000 Atmosphären irgendwie beschädigt würden. Bei diesem weichen Material genügt übrigens auch ein geringerer Druck.

Eine ganz geringe Oeffnung zur Ausgleichung

des Wasserdruckes nach dem Innern des Hohlkörpers genügt schon, um bei der Umformung von Hohlkörpern die Entlastung der nicht zu deformirenden Theile zu sichern. Damit sind Formveränderungen von Hohlkörpern möglich, die bisher überhaupt nicht oder nur unter Ueberwindung grosser Schwierigkeiten zu erzielen waren.

Das Verfahren ist in gleicher Weise anwendbar für die Formveränderung von Hohlkörpern, die an mehreren Seiten von Pressformen umschlossen werden müssen.

Abbildung 687 zeigt einen Becher, der ringsum am Umfange des Kegels und am Boden Verzierungen erhalten und zugleich im Ganzen Formveränderungen erfahren soll, so dass er also erst während der Anbringung der Zierformen in seine richtige Gestalt gebracht wird. Die Pressform besteht aus vier Theilen, Abbildung 688, welche den Mantel des Bechers umschliessen, und aus einem Bodenstück. Diese Theile werden an einander geschoben, in ein entsprechendes Gehäuse gesteckt und dann der rohe Becher in die Form eingelegt. Die Abdichtung erfolgt am einfachsten durch einen entsprechend grossen Gummibeutel, welcher in den Becher gesteckt und dessen Obertheil über die Pressform gestülpt wird, könnte aber ebensogut durch Gummiringe oder Kittüberzug der Fugen bewirkt werden. In allen Fällen ist die Dichtung einfach, billig und rasch herstellbar und auch bei ungeschickter Behandlung sicher, weil diese elastischen Materialien selbstdichtend wirken; die Gummibeutel oder -Bänder halten nach den Erfahrungen viele hundert Pressungen aus, bevor sie undicht werden. Eine eigentliche Abnutzung erfolgt nicht; wird der Gummi undicht oder reisst er, so kann er in gewöhnlicher Weise geflickt werden.

In allen Fällen aber müssen die Pressformen, die einen Körper rings umschliessen, so angepasst werden, dass keine grossen Fugen zwischen den Theilen vorhanden sind und die zu dichtenden Spaltbreiten immer klein bleiben. Dies gilt ebenso für die Fugen zwischen den Pressstücken und den Pressformen wie für die Fugen zwischen den einzelnen Stücken von mehrtheiligen Pressformen.

Der zu pressende Körper braucht von vornherein keine genaue Form zu haben;. die gewünschte endgültige Form kann er durch das Pressen selbst erhalten. Gleichzeitig mit der Einpressung in die Vertiefungen der Form wird die ganze Form des Bechers in der gewünschten Weise geändert. So ist einerseits eine wirthschaftlich vortheilhafte rasche Massenfabrikation und andererseits eine so scharfe Prägung möglich, dass sie den sorgfältigsten Einzelprägungen gleicht. Je höher der Wasserdruck, desto schärfer wird das Material in die Formen hineingedrückt. Bei hartem Material kann der Druck erhöht werden, und zwar bis 10 und 12 000 Atmosphären, wovon später die Rede sein wird.

Die vorliegenden Probestücke, aus Stahl und Messingblech hergestellt, zeigen vorzügliche Prägung in allen, auch den feinsten Verzierungen. Auch bei starkwandigen Körpern sind diese Formveränderungen möglich; so zeigen z. B. vorliegende ungewöhnlich starke Kupferbecher sowie die 5 mm dicken Messingbecher, dass auch die tiefliegenden Verzierungen scharf und deutlich herauskommen. Man sieht ferner beim Vergleich des rohen mit dem fertigen Messingbecher, dass der Becher zunächst nicht die volle Form der Matrize hatte und dass die Pressarbeit erst die Form fertig bilden musste.

Bei allen diesen Probestücken wurde ein Pressdruck von etwa 5400 Atmosphären ausgeübt. Pressungen bis 7000 Atmosphären sind mit den bisherigen Mitteln erreichbar, und mit

Abb. 684.



Abb. 685.



Abb. 686.



solchem Pressdruck können die meisten der hier in Betracht kommenden Formveränderungen für alle Materialien durchgeführt werden.

Zu Verzierungszwecken lassen sich Namenszüge, Wappen, plastische Darstellungen aller Art mit allseitiger Wasserdruckpressung gebrauchsfertig und ohne Nacharbeit ausprägen, ohne dass die Gegenstände, welche fertig polirt sein können, während des Processes irgendwie nachtheilig verändert würden.

Andere eigenartige Probestücke mögen dieses neue Pressverfahren erläutern.

Abbildung 689 zeigt einen auf einen Glascylinder aufgepressten Metallkörper, der durch das Pressen die Form des Glases annimmt. Ueber ein gewöhnliches Cylinderhohlglas mit tiefen Rippen wurde ein glatter Aluminiumcylinder gesteckt, oben am Rande durch Kitt abgedichtet und unter allseitigem Wasserdruck von 5400 Atmosphären an das Glas angepresst. Der ruhige,

Abb. 687.



allmählich ansteigende Wasserdruck verhindert, dass das Glas während des Pressens springt, und die Form der Glasunterlage kommt in der Metallpressung auch an der äusseren Oberfläche sowie am Boden scharf zum Ausdruck.

Was hier zur Herstellung einer Zierform dient, ist aber auch für praktische Zwecke anwendbar, da ein solcher Metallüberzug über Glaskörper auch auf grössere Gegenstände gepresst werden kann. Diese mit Metall überzogenen Hohlkörper oder Glasröhren haben höhere Festigkeit gegen inneren oder äusseren Druck als Glas allein. Nach solchen verstärkten Glaskörpern ist ein praktisches Bedürfniss vorhanden, z. B. zu Rohrleitungen für saure oder andere, Metalle angreifende Flüssigkeiten. Das gewöhnliche Glasrohr ist zu zerbrechlich, während das metallverstärkte Rohr dem Zwecke entspricht. Wasserstandsgläser, Retorten beliebiger Form, Säureballons und andere Hohlkörper aus Glas, Porcellan oder Steingut können durch eine aufgepresste Metalllegirung verstärkt und damit die Schwierigkeiten des Versendens wie überhaupt die Gefahr des Zerbrechens wesentlich vermindert werden.

In ähnlicher Weise können auch Metallrohre auf einander gepresst werden, wenn sie an den äusseren Fugen abgedichtet sind. Eine Pressform ist in diesem Falle nicht nothwendig, da durch den allseitigen Wasserdruck das innere Rohr ausgeweitet, das äussere zusammengedrückt wird. Ist eines der beiden Rohre wesentlich stärker als das andere, dann wird nur das schwächere verändert, und das stärkere dient als Pressform.

Ebenso können flache Gegenstände auf einander oder auf Pressformen gepresst und beliebig geformte Platten hergestellt werden. Der allseitige Wasserdruck ersetzt dann die Arbeit der Prägewerke, Fallhämmer u. s. w.

Selbstverständlich können auch mehrere Mäntel aus beliebigen Metallen über einander auf Metall oder sonstige Körper aufgepresst werden, ohne dass dadurch der innere Körper verändert wird oder Schaden erleidet. Dadurch kann die Widerstandsfähigkeit von Gefässen gegen äussere oder innere Kräfte oder gegen chemische Wirkungen nach Bedarf verstärkt und z. B. manchem Bedürfnisse der Glas- und chemischen Industrie entsprochen werden.

Die üblichen Pressverfahren mit Spindelpressen, Fallhämmern, hydraulischen Pressen u.s.w., die mit Matrizen und Gegenstempeln arbeiten, müssen meistens gehärtete Matrizen verwenden. Diese haben gewöhnlich grosse Abmessungen, sind manchmal Ambossen gleich und müssen wegen der Gefahr des Zerspringens mit Bändern oder Ringen gebunden werden. Die Ausgaben der Metall- oder Silberwaarenfabriken für Matrizen stellen häufig ein beträchtliches Vermögen dar.

An der Anfertigung einer Stanze arbeitet ein Graveur oft lange Zeit. Sie kostet vielleicht mehrere tausend Mark, kann aber leicht während der Benutzung, ja schon beim Härten zerspringen, und grosse Kosten sind dann verloren.

Bei dem Huberschen Pressverfahren ist dies völlig ausgeschlossen; die Stahlmatrizen dafür brauchen nicht gehärtet zu werden. Es ist auch gar nicht nöthig, Matrizen aus Stahl auszuführen; in vielen Fällen genügen aus harter Bronze gegossene Formen, die kaum ein Viertel der Kosten von Stahlformen erfordern. Das Verfahren erlaubt ausserdem die Anwendung von Matrizen, die auf galvanischem Wege hergestellt sind.

Es kommt hier als werthvoll, insbesondere für Künstler, in Betracht, dass bei der Herstellung von gewöhnlichen Stahl- oder Bronzematrizen nach dem künstlerischen Original immer der Graveur, eine mehr oder weniger geschickte Handwerkerhand, eingreifen muss. Zur Anwendung im Huberschen Verfahren kann hingegen die Matritze unmittelbar nach dem in Wachs oder anderem Material geformten Original auf galvanischem Wege hergestellt werden. Die Arbeit

des Künstlers bleibt unverändert erhalten und kommt am fertigen Stücke voll zur Geltung.

Ein galvanischer Niederschlag von etwa 1 bis 4 mm Stärke genügt in diesem Falle. Die Rückseite kann durch Aufgiessen von harter Legirung verstärkt werden. Auch lässt sich die Vorderseite, d. h. die Zeichnung selbst, ähnlich wie dies bei Kupferdruckplatten geschieht, verstählen.

Hauptsächlich können mit Vortheil Matrizen aus Nickelniederschlag in beliebiger Härte auf galvanischem Wege in kurzer Zeit und mit geringen Kosten unmittelbar nach dem künstlerischen Original hergestellt werden, ein Umstand, der für den Metallwaarenfabrikanten ganz wesentliche Ersparnisse bedeutet.

Eine vorliegende Nickelmatrize ist in solcher Weise auf galvanischem Wege nach einem Gipsmodell entstanden. Sie dient zur Anfertigung einer verzierten grossen Dose und bildet die Form für eine Hälfte derselben. Durch zweimaliges Pressen wird die Dose hergestellt, indem erst die eine, dann die andere Hälfte in die Matrize gepresst wird. Form und Prägung der Dose lassen nichts zu wünschen übrig.

Abb. 688.



Abb. 689.



Matrizen, die auf photographischem Wege hergestellt sind, lassen sich für das Verfahren gleichfalls verwenden. Auf der vorliegenden Glasplatte ist ein Gelatinerelief erzeugt und dieses schwache Relief nach dem Erhärten auf der Glasunterlage als Pressmatrize verwendet worden. Der Abdruck auf der etwa 8 mm dicken Glasplatte in Kupferblech von 3—4 mm Dicke gleicht einer gestochenen Platte.

Es können ferner Gegenstände nach Glasmatrizen gepresst werden, und zwar in hartem Metall, wie durch die vorliegenden Abdrücke dargethan wird, für die ein Glasteller als Matrize gedient hat.

Auch irgend ein auf eine Glas- oder Stahlplatte gelegtes Muster einer Stickerei, eines Baumblattes oder dergleichen kann in Metall abgepresst werden.

Weiter können auf solche Weise Stereotypplatten hergestellt werden, indem eine Kupferplatte in die Vertiefungen der geätzten Stahlplatte hineingedrückt wird. Durch Aufeinanderpressen von Platten und Pressformen mit ganz feinen Aetzungen, Radirungen u. dergl. können Zink- oder Kupferstöcke (Clichés) hergestellt werden.

Es dürfte auch Materialien geben, die sich im plastischen Zustande zur Abformung eines Reliefs eignen und nachher so hart werden, wie dies zur Hervorbringung von scharfen Prägungen in Metall erforderlich ist. Bei Verwendung von Stahlmatrizen bleibt jedenfalls der Vortheil bestehen, dass sie nicht gehärtet werden müssen und dass sie nicht viel stärker zu sein brauchen als die Metallwand der zu pressenden Körper.

(Fortsetzung folgt.)

Periodische Spiegelschwankungen des Starnberger Sees.

Nicht nur den offenen Meeresbecken, sondern auch den geschlossenen Meerestheilen und grösseren Binnenseen ist ein periodisches Heben und Senken ihres Wasserspiegels eigen, ein Phänomen, das zuerst am Genfer See beobachtet und auch eingehend studirt worden ist. Man fand hier, dass sich am Rhoneausfluss bei Genf der Wasserspiegel rhytmisch in regelmässigen Perioden von 73 Minuten hebt und senkt und zwar um Beträge, die daselbst gelegentlich mehr als Meterhöhe erreichen können. Man hat für diese Erscheinung verschiedene Localnamen; speciell für den Genfer See er-

hielten diese stehenden Wellen den Namen „Seiches“, eine Bezeichnung, die später für analoge Phänomene an andern Seen allgemein angewandt wurde. Anfangs war man versucht, die einfache Vermehrung oder Verminderung der gesammten Wassermasse aus einem periodisch gesteigerten oder geschwächten Wasserzuflusse abzuleiten. Allein die sich bald herausstellende Periode von 73 Minuten für den Genfer See liess es als unwahrscheinlich gelten, dass sich innerhalb so kurzer Zeitintervalle die Wasserführung der Speisewässer um so erhebliche Beträge ändern sollte, umsomehr, als feinere Beobachtungsinstrumente bald erkennen liessen, dass das Seichesphänomen beinahe niemals erlischt, sondern zu jeder Tages- und Jahreszeit vorhanden ist, wenn auch lange nicht immer in Niveauschwankungen von einem Meter und darüber, so doch jedesmal in Zeiträumen von 73 Minuten. F. A. Forel war der Erste, der dem Seichesphänomen eingehende Studien widmete und stellte fest, dass der Spiegel des Genfer Sees bei fast unveränderter Gesammtmenge regelmässige Pendelschwingungen ausführt. Er construirte einen selbstregistrirenden Pegel, sein „Limnimeter“, welches von Plantamour und namentlich von Ed. Sarasin verbessert wurde. Alle drei Forscher liessen ihre Apparate zu gleicher Zeit und an verschiedenen Punkten des Genfer See-Ufers arbeiten, und durch den Vergleich der mit genauen Zeitmarken versehenen Registrircurven wurde unzweifelhaft festgestellt, was Forel bereits früher wahrscheinlich gemacht hatte, dass man in den Seiches eine stehende Pendelschwingung um eine neutrale Achse vor sich habe. Wenn sich der Seespiegel bei Vevey hob, senkte er sich in der gleichen Zeit bei Genf und umgekehrt; dagegen blieben die Amplituden der Seespiegelschwankungen bei Morges fast die ganze Zeit über nahezu gleich Null. In diesem Falle handelte es sich um eine „uninodale“ Schwingung. Ausser dieser Haupt- oder Grundschwingung wurde noch eine zweiknotige, „binodale“ Oberschwingung von der kürzeren Periode von 35 Minuten entdeckt, die sich der ersteren überlagert. Zu Zeiten, in denen beide Schwingungen deutlich ausgeprägt sind, tritt ein eigenthümliches Ineinandergreifen der von ihnen an einem Orte erzeugten periodischen Bewegungen ein, die man in der Wellenlehre als „Interferenz“ bezeichnet hat, die von Forel speciell für die Seichesschwingungen als „dikrote“ Schwingungsform genannt wurde.

Zur Erklärung des Seichesphänomen führte man zuerst die allgemeinen kosmischen Kräfte der Mond- und Sonnenanziehung ins Treffen, als hätte man es auch hier mit einer Gezeitenbewegung zu thun. Andere wollten locale oder entfernt gelegene Erdbeben als Ursachen erkennen. Im Laufe der Zeit hat man jedoch immer mehr die Ueberzeugung gewonnen, dass ausschliesslich meteorologische Factoren (Windverhältnisse, ungleiche Luftdruckvertheilung) die Pendelschwingungen anregen. Sind diese einmal geweckt, so vollziehen sie sich nach Gesetzen, welche durch die Grösse, Gestalt und das Tiefenrelief des betreffenden Seebeckens ein- für allemal eindeutig bestimmt sind. Somit hat die limnimetrische Forschung für jeden See auch nach dieser Richtung hin eine individuelle Bedeutung; erst dann, wenn viele in ihrer Ausgestaltung, Lage, geographischen Beziehung zur Umgebung verschiedene Seen genau auf Seiches hin untersucht sind, lassen sich allgemeinere Gesichtspunkte erwarten. Beiläufig sei erwähnt, dass man die den Seeleuten unter dem Namen „Seebär“ bekannten plötzlichen Anschwellungen an der Ostsee auf die gleichen Ursachen, wie die Seiches, zurückgeführt und dass Krümmel das uralte Räthsel des Euripus, der Meerenge von Chalkis in Griechenland, wo im Nordhafen sich die Schwankungen 8 bis 9 mal innerhalb 12 Stunden wiederholen, als Abart des Seiches erkannt hat.

Während das Seichesphänomen in der Schweiz namentlich durch Sarasin auch in anderen Schweizer Seen — in dem östlichen Theile des Vierwaldstätter Sees zeigten sich ausserordentlich regelmässig verlaufende Seiches — untersucht wurde, die Seichesforschungen in Oesterreich, England und Amerika lebhaft im Gange sind, blieb Deutschland auf diesem Gebiete zurück. Bisher waren Pendelschwingungen nur für den Bodensee constatirt worden. Hoffentlich weckt das von Professor H. Ebert in München gegebene Beispiel der Seichesuntersuchung des Starnberger Sees die Lust zur Nacheiferung. In den *Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München* (1900, Heft III) hat Ebert die Methode und Resultate seiner Seichesforschung zusammengestellt; das Wichtigste geben wir im Folgenden wieder. Das Präsidium der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München hatte bereitwilligst die Mittel zur Anschaffung zweier transportabler, selbstregistrirender Limnimeter (System Sarasin) bewilligt. Bei der Auswahl des Punktes, an welchem eines der Limnimeter zunächst aufgestellt werden sollte, war der Gesichtspunkt leitend, dass es sich vor der Hand in erster Linie darum handelte, den Nachweis zu führen, ob ein so kleines Seebecken, wie der Starnberger See, überhaupt im Stande sei, Seiches von merklichem Betrage zu zeigen. Aus diesem Grunde wurde dem schmalen Nordende des Sees der Vorzug gegeben; der Apparat wurde an einem solid fundirten Badehaus beim Dorfe Kempfenhausen befestigt. So arbeitete der Apparat zunächst vom 7. bis 19. Juli 1900 und zeichnete sofort, als er zu schreiben begann, un-

zweifelhafte Seichescurven, reine Sinusschwingungen von ca. 25 Minuten Periodendauer und mehreren Centimetern Amplitude auf, d. h. am Nordende des Starnberger Sees hebt sich die gesammte Wassermasse während $12^1/_2$ Minuten um einige Centimeter. Nachdem somit der Beweis erbracht worden war, dass auch im Starnberger See das Seichesphänomen heimisch ist und sich mit dem verwendeten Hilfsmittel trefflich studiren lässt, wurde vom 1. August an zu rascher Streifenbewegung übergegangen. Beim Durchsehen der erhaltenen Registrircurven ergab sich, dass der Zustand regelmässiger pendelnder Bewegung für das Gesammtwasser des Starnberger Sees die Regel bildet; der Zustand vollkommener Ruhe hat in der genannten Zeit nur während einiger Stunden angehalten, wobei noch sehr wahrscheinlich ist, dass das Aussetzen der Schwankungen einer gewissen vorübergehenden Trägheit des Schwimmers zuzuschreiben ist, die ihn verhinderte, den feinsten Bewegungen der Wassermasse nachzugehen. Die Niveaudifferenzen erreichten eine Höhe bis zu 8 cm und sind die Folgen einer longitudinalen uninodalen Hauptschwingung in dem Sinne, dass sich das Wasser am Starnberger Ende senkt, während es sich nach Süden hebt. Etwa in der Mitte des Sees, vielleicht zwischen Tutzing und Ammerland, liegt die Knotenlinie der Schwingung. Daraus darf noch nicht geschlossen werden, dass sich hier das Wasser in absoluter Ruhe befindet. Vielmehr muss angenommen werden, dass durch den Transport solch gewaltiger Wassermengen eine sehr starke Strömung entsteht. Da nach der Theorie die gesammte Wassermasse bis zum Boden hin in diese Pendelung hineingezogen wird, entstehen vor allem starke Unterströmungen, welche höchst wahrscheinlich die Ursache der seit langem bekannten und gefürchteten Erscheinung des sogenannten „Rinnens“ des Sees sind, jenes heftigen Strömens der Wassermassen und des Auftretens grosser Verschiedenheiten in der Strömungsgeschwindigkeit der über einander liegenden Schichten selbst bei ganz ruhigem Wetter, das so heftig werden kann, dass den Fischern die Netze fortgerissen werden.

Ausser der Grundschwingung konnte Ebert eine Oberschwingung von etwas weniger als Zweidrittel der Schwingungsdauer der Grundschwingung nachweisen. Die genaue Periodendauer beträgt $15^2/_3$ Minuten. Das Intervall beider Schwingungen ist demnach kein einfach harmonisches, sondern liegt zwischen Quinte und Sext. Bei beiden Schwingungen ist die Schwingungsdauer unabhängig von der Amplitude. Beide Schwingungssysteme machen sich meist gleichzeitig geltend, freilich mit sehr wechselnden Amplitudenverhältnissen und den mannigfachsten Phasenerscheinungen. Es entstehen „dikrote Schwingungen“ der verschiedensten Art.

Zum Schluss giebt Ebert noch einige Bemerkungen über meteorologische Einflüsse über die Seicheserregungen. Ebert hatte mit dem Limnimeter zugleich ein selbstregistrirendes Aneroid-Barometer an der Aussengalerie des Badehauses montirt, mit dessen Hilfe constatirt werden konnte, dass, wenn der See fast vollkommen ruhig war, plötzlich eintretende Luftdruckveränderungen das Eintreten kräftiger Seichesbewegungen sehr häufig im Gefolge hatten. Am 21. August zeigte das Registrirbarometer am Abend dieses schwülen Tages ein allmähliches Herabgehen, dann ein schnelleres Ansteigen des Druckes an, das von einigen kleinen Zacken gefolgt wurde, verzeichnete also eine typische Gewitternase. Die Limnimetercurve war am Nachmittag des 21. August ganz ruhig gewesen; die Hauptschwingung war leicht angedeutet. Plötzlich, um 10 Uhr Abends, fing der Seespiegel an um 24 mm zu sinken, ausserordentliche Spiegelschwankungen um das mittlere Niveau setzten ein, welche schon um $10^1/_2$ Uhr Amplituden von über 80 m erreichten. In der Nacht entlud sich ein heftiges Gewitter. Die Seiches dauerten noch den ganzen nächsten Tag an und klangen erst am 23. August aus.

In jüngster Zeit hat auch Italien die Erforschung der südalpinischen Seen in Angriff genommen. Wenn in den süd- und nordalpinischen Seen gleichzeitig mit Instrumenten gearbeitet wird, die an Empfindlichkeit, Construction, Handhabung u. s. w. einander vollkommen gleichen und direct vergleichbare Angaben liefern, dann steht zu erwarten, dass interessante Aufschlüsse über den etwaigen Einfluss weitgreifender meteorologischer Factoren, wie z. B. Föhnbewegungen und dergleichen, gewonnen werden können.

B. [7803]

Conservirung von Alterthumsfunden aus Thon.

Von Professor Dr. F. Rathgen.

Mit zwei Abbildungen.

Unter den in Museen aufbewahrten Alterthümern aus Thon, besonders unter den babylonischen Thontafeln und Thoncylindern, giebt es eine grosse Anzahl solcher, die durch Auflagerungen aller Art zum Theil, oft auch ganz und gar entstellt oder unleserlich sind. Bestehen die Incrustationen aus erdigen oder lehmigen Theilen, so lassen sie sich leicht auf mechanischem Wege, bei Keilschrifttafeln am besten mit Hilfe keilförmig zugespitzter Nadeln, entfernen. Das muss natürlich mit Vorsicht geschehen, besonders bei solchen Gegenständen, die aus einem nicht hart genug gebrannten oder gar ungebrannten Thon bestehen, da sonst leicht einzelne Keilschriftzeichen verletzt und undeutlich werden und so Veranlassung zu Falschdeutungen geben können.

Je härter die Auflagerungen sind, desto schwieriger ist eine solche Reinigung. Bestehen sie nun gar aus kohlensaurem Kalk oder Gips, oder Gemenge beider, was häufig genug der Fall ist, so kann man meistens eine mechanische Entfernung gar nicht oder doch nur unvollkommen erzielen. Besonders bei auflagernden Gipskrystallen reisst man leicht grössere und kleinere Thontheile mit fort, da der Gips, als er vor Zeiten in Lösung war, auch in den porösen Thon selbst eingedrungen und dann sowohl auf dem Thone, als auch in den Poren desselben auskrystallisirt ist. Die in den Thonporen befindlichen Krystalle sind aber mit den äusserlichen Auflagerungen fest verbunden, bilden gewissermaassen Theile derselben, so dass bei Ausübung eines Druckes durch eine Nadel oder ein anderes Instrument nicht nur die aussen lagernden einzelnen Krystalle oder Krystallgruppen abspringen, sondern zugleich auch mit Gips durchsetzte Thonstückchen abgerissen werden.

Wie schon anderweitig*) angegeben, habe ich in solchen Fällen gute Erfolge durch eine Behandlung der gips- und kalkhaltigen Thonsachen mittelst sehr stark verdünnter Salzsäure (etwa 2 bis 3 Procent HCl enthaltend) erzielt, welche Calciumcarbonat sehr leicht und auch Calciumsulfat viel leichter als Wasser löst.

Es können einer solchen Behandlung allerdings nur stark gebrannte Thonsachen unterzogen werden, deren Thon nicht durch die verdünnte Säure oder gar schon durch Wasser erweicht wird. Ausgeschlossen sind auch hart gebrannte Gegenstände, bei denen nach dem Brennen noch wasser- oder säurelösliche Farben aufgetragen sind. Es ist also stets eine Probe durch Benetzung mit einem Tropfen der zweiprocentigen Salzsäure zu machen; bleibt der Thon an der benetzten Stelle hart, so legt man die Thonsachen auf einen Glasring in die in einer Glasschale befindliche Säure**) hinein.

*) Lueger, *Lexikon der gesamten Technik*. Stuttgart 1894. Bd. I, S. 258. — Rathgen, *Die Konservirung von Alterthumsfunden*. Berlin 1898. S. 70.

**) Man setze zu der reinen Salzsäure des Handels von 1,12 specifischem Gewicht etwa die zwölffache Menge Wasser.

Abb. 690.



Babylonischer Thoncylinder vor der Reinigung.

Die zweiprocentige Säure wird zweckmässig an jedem Tage einmal erneuert. Schon nach wenigen Tagen, ja oft schon nach 24 Stunden, zeigen sich dann die Thonsachen von allen kalkigen oder gipshaltigen Incrustationen befreit, und man hat darauf nur durch Auslaugen in reinem Wasser Sorge dafür zu tragen, die in den Thonporen befindliche Säure ganz auszuwaschen. Eine Untersuchung des Auslaugewassers mit Höllensteinlösung wird das bald erkennen lassen. Die Abbildungen 690 und 691 zeigen einen mit Auflagerungen versehenen und dadurch fast ganz und gar unleserlichen babylonischen Thoncylinder vor und nach der Reinigung mit verdünnter Salzsäure.

Leider ist aber ein grosser Theil solcher mit Auflagerungen besetzter Thontafeln nicht hart genug gebrannt, um eine Behandlung mit der verdünnten Salzsäure auszuhalten; auch giebt es zahlreiche Thontafeln, die überhaupt nicht gebrannt sind und die schon mit dem Fingernagel geritzt werden können. Hier half man sich bisher, soweit es angängig, mit sorgfältiger mechanischer Reinigung, oder man musste eben von einer Klarlegung der Schriftzeichen ganz absehen. —

Ich habe nun bei einigen solchen ungebrannten oder nicht hart genug gebrannten Thontafeln Versuche angestellt, sie durch ein nachträgliches Brennen zu härten, und, wie ich gleich vorausschicken will, damit gute Erfolge erreicht. Die Versuche fanden in einem kleinen Muffelofen von etwa 3 Cubikdecimeter Rauminhalt statt, der durch sechs grössere Bunsenbrenner geheizt wurde.

Zuerst wurden drei babylonische, theilweise mit Auflagerungen versehene Thontafeln von durchschnittlich je 20 ccm Masse dem Brennen unterworfen. Diese Tafeln bestanden aus sehr schwach gebranntem und daher noch weichem Thone; sie liessen sich leicht mit dem Messer schneiden, ja die eine derselben war schon mit dem Fingernagel ritzbar. Diese letzte wurde zuerst bis zum Schmelzen des Segerkegels 0,22 (etwa 590° C.) erhitzt. Nach dem Erkalten ergab sich, dass nur eine geringe Aenderung in der Härte eingetreten war; auch bis Kegel 0,16 (etwa 770° C.) erhitzt, liess sich die Tafel nach dem Erkalten noch mit dem Messer leicht schaben, was auch

noch nach dem dritten Brennen bis Kegel 0,10 (etwa 950°) der Fall war. Erst als die Temperatur bis Kegel 1 (etwa 1150°) gesteigert war, zeigte sich, dass der Thon völlig hart geworden. Dabei hatte er allerdings einige Risse davongetragen, war auch um etwa ein Viertel geschwunden; gleichzeitig waren jedoch alle Incrustationen so mürbe geworden, dass sie sich ohne weiteres entfernen liessen*).

Die beiden anderen Thontafeln bedurften nur einer Hitze bis Kegel 0,9 (etwa 970°), um vollkommen hart zu werden; auch bei ihnen gelang dann die Entfernung der Auflagerungen leicht auf mechanischem Wege, ohne dass eine Beschädigung der Keilschriftzeichen eintrat. Die Schwindung war in diesen beiden Fällen nur eine geringe.

Sodann habe ich eine grössere Anzahl kleiner Bruchstücke von ungebrannten oder sehr schwach gebrannten syrischen und babylonischen Thontafeln ebenfalls durch Erhitzen bis Kegel 0,9 gehärtet. Die ungebrannten Stückchen verwandelten sich, wenn sie in Wasser gelegt wurden, in ein lockeres Häufchen kleiner, leicht zerdrückbarer Blättchen. Nach dem Erhitzen blieben sie im Wasser mit einer Ausnahme alle hart und widerstandsfähig und mit zwei Ausnahmen zerfielen sie selbst nicht in verdünnter Salzsäure; in einem dieser Fälle wurde der Zerfall wohl durch einen grossen Gehalt an Kalk bedingt. Bei solchen, wie es scheint, doch nur selten vorkommenden Thontafeln empfiehlt sich nach dem Erhitzen die Tränkung mit einer Leinöl-Benzin-Mischung oder Harzlösung**).

Endlich habe ich noch eine etwa 13 × 8 × 2 cm grosse ungebrannte Thontafel syrischer Herkunft gebrannt. Diese bestand aus vier mittels Leim zusammengefügten Stücken; bei dem Zusammenkitten war seiner Zeit auf den an den Bruchstellen hervorquellenden Leim Sand gekommen, der jetzt viele Keilschriftzeichen ganz bedeckte und dass er sich nicht auf mechanischem Wege entfernen liess. Ein Erweichen des Leims durch Einlegen der Tafel in Wasser war, da der Thon ungebrannt und, wie eine Benetzung mit einem Tröpfchen Wasser ergab, gegen Wasser empfindlich war, nicht angängig. In diesem Falle wurde schon durch Brennen nur bis Kegel 0,22 nicht nur der Thon etwas gehärtet, sondern gleichzeitig der Leim vernichtet. Die vier Stücke lagen nach dem Erkalten lose neben einander, die Sandkörner waren zum Theil schon herabgefallen, zum anderen Theile liessen sie sich mittels einer ganz weichen Bürste sofort leicht entfernen.

Abb. 691.



Babylonischer Thoncylinder nach der Reinigung mit verdünnter Salzsäure.

Nach diesen Versuchen ist wohl kein Zweifel, dass man mit dem nachträglichen Brennen der Thonsachen mannigfache Erfolge erzielen kann. Natürlich muss das Erhitzen mit aller Vorsicht geschehen. Frisch ausgegrabene Alterthümer aus Thon werden erst völlig lufttrocken werden müssen, bevor man sie in die Muffel bringt. In allen Fällen, insbesondere aber bei grösseren Gegenständen, muss man ferner bei dem Erhitzen die Temperatur nur ganz allmählich steigern und nachher auch für eine recht langsame Abkühlung Sorge tragen, um das Auftreten von Rissen möglichst zu vermeiden; auch empfiehlt es sich, zuerst nur bis etwa Kegel 0,22 (590° C.) zu erhitzen und nach dem Erkalten die eingetretenen Veränderungen zu prüfen, wird doch für manchen Thon diese Temperatur schon genügen. Eventuell wird man ein zweites oder selbst drittes und viertes Mal höhere Temperaturen anwenden, wobei es dann nicht ohne stärkeres Schwinden und vielleicht auch nicht ohne Auftreten von Rissen abgehen wird. Ich glaube jedoch, dass jedem Alterthumsforscher die Wahl nicht allzu schwer werden wird zwischen einem unversehrten Thongegenstand, bei dem z. B. Keilschriftzeichen gar nicht oder nur stellenweise entzifferbar sind und zwischen einem solchen, der, von allen Auflagerungen befreit, jedes Zeichen deutlich erkennen lässt, wenn er auch etliche Risse durch das Erhitzen davongetragen hat. [7896]

*) Bei dem Niederschreiben dieser Zeilen erfuhr ich zufällig, dass in London gipshaltige Incrustationen durch Erhitzen des ganz in Sand gebetteten Thongegenstandes bis auf 400° (Fahrenheit?) so mürbe erhalten werden, dass sie sich nach dem Erkalten leicht entfernen lassen. Dass eine solche Temperatur nicht in allen Fällen genügt, bewies der oben abgebildete Cylinder, bei welchem die Auflagerungen, welche aus Gips, Kalk und Kieselsäure bestanden, selbst nicht durch die Hitze des Gebläses mürbe wurden.

**) Siehe Rathgen: *Konservirung*, S. 65.

Verwerthung gebrauchter Eisenbahnschienen.

Noch in den siebziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts wusste man nicht, was man mit der grossen Menge alter Schienen anfangen sollte, die alljährlich von den Eisenbahnen ausgewechselt werden müssen, wenn sie soweit abgenutzt sind, dass sie für den Betrieb gefährlich werden können. Man verwendete sie zu allen möglichen Zwecken, nur nicht dazu, wofür sie ursprünglich bestimmt waren. Man versuchte zwar auch, sie wieder einzuschmelzen, aber der weitaus grösste Theil von ihnen musste als altes Eisen auf den Fabrikhöfen aufgestapelt werden. Diese Lager nahmen natürlich im Laufe der Zeit mit dem wachsenden Eisenbahnverkehr einen ganz gewaltigen Umfang an. Erst als sich der Siemens-Martinofen, dieser mit Recht so beliebte „Allesfresser“ der Eisenhütten, immer mehr einbürgerte, verschwanden die gebrauchten Schienen von den Lagerstätten, um wieder eingeschmolzen zu werden und dann theils wieder in Form von Schienen oder anderen Walzwerkserzeugnissen, theils in Gestalt von Stahlformgussstücken eine Auferstehung zu feiern. Auf vielen Hüttenwerken sind denn auch gerade diese alten Stahlschienen, zumal wenn sie nicht allzusehr verrostet sind, ein beliebtes Rohmaterial geworden. Das Einschmelzen der Schienen ist aber immerhin nicht billig. So kam denn, wie wir *Scientific American* entnehmen, vor etwa 10 Jahren McKenna auf den Gedanken, die alten Schienen nicht einzuschmelzen, sondern noch einmal durch die Walzen zu schicken. Bekanntlich werden die Schienen nur an den Köpfen abgenutzt. Da sie an den Enden auch noch durchlocht werden müssen, um die Schrauben zur Befestigung der Laschen aufzunehmen, so muss man natürlich vor dem Walzen diese Enden abschneiden, worauf die auf die Walztemperatur gebrachten Schienen durch die Walzen geschickt werden. Hierbei tritt eine Verringerung des Querschnittes, zugleich aber auch eine Verlängerung des Walzstückes ein. Die Querschnittsverringerung beträgt etwa 8 Procent, die Verlängerung etwa 5 Procent. Die Schienen werden nun auf Maass geschnitten, gerichtet, mit Schraubenlöchern versehen und sind versandfertig, um wegen des leichteren Profils für weniger belastete Neben- und Kleinbahnen verwendet zu werden. Eine chemische Veränderung der Schienen tritt bei vorsichtiger Erwärmung nicht ein, wohl aber eine Verbesserung ihrer Güte, denn es ist eine bekannte Thatsache, dass ein Walzstück um so vorzüglicher ist, je öfter es durch die Walze gegangen, wobei Dichtigkeit und Festigkeit zunehmen. Das erste Werk zum Nachwalzen alter Stahlschienen wurde 1897 zu Joliet (Illinois) eröffnet und bereits ein Jahr später eine Walzenstrasse zu demselben Zwecke in Kansas City Mo. eingerichtet. Seitdem sind schon mehr als 100000 t Schienen auf diesen Werken umgewalzt worden, die dann mit wirthschaftlichem Nutzen ihrer eigentlichen Bestimmung zurückgegeben werden konnten. [7795]

RUNDSCHAU.

Denen, die öfters Bahnreisen unternehmen, ist gewiss beim Ausblick auf die Landschaft der Umgebung aufgefallen, dass fast alle Pyramidenpappeln ein krankhaftes Aeussere zeigen. Nirgends sieht man mehr die schöne, üppige Belaubung des hochaufstrebenden Alleebaumes mit regelmässigem Wuchse; dürre oder nur spärlich begrünte Aeste ragen auf und geben dem Träger ein hässliches, struppiges Aussehen. Die Zweige starren wie Besenreiser gen Himmel, gleichviel ob ihr Stamm auf trockener Höhe oder auf feuchtem Grunde am Rande eines Rinnsales steht. Statt der dichten Blättermasse, Product einer vollsaftigen Vegetation, präsentiren sich bloss einzelne Ruthen, auf deren Rindenblössen man häufig das helle Grau dort angesiedelter Moose und Flechten schimmern sehen kann. Der Grund ist in Folgendem zu suchen:

Alle unsere Pyramidenpappeln sind männlichen Geschlechts und seit etwa einem Jahrhundert nur durch Stecklinge, die leicht anzugehen pflegen, fortgepflanzt bezw. vermehrt worden.

Das ist ein unnatürliches Verfahren, das auf die Dauer bei uns nicht haltbar ist. Die daraus hervorgegangenen Individuen gehen nach einigen Generationen wegen fehlender Widerstandsfähigkeit gegen Witterungswechsel, thierische wie pflanzliche Parasiten und weitere schädliche Einflüsse zu Grunde.*)

Im Vaterlande der Pyramidenpappel, in der Krim, in dem Orient und dem Himalaya, werden sie nicht degeneriren, weil da männliche und weibliche Bäume vorkommen, wogegen man hier zu Lande nur von acht weiblichen gehört hat. Alle Pyramidenpappeln Deutschlands stammen von einem männlichen Exemplar, das gegen Ende des 18. Jahrhunderts nach Wörlitz kam; Sämlinge gab es also nicht, wie bei unseren Waldbäumen, die zwar zuweilen variiren, aber nicht degeneriren.

Allzu schlimm ist das Absterben unserer Pappel, *Populus pyramidalis*, die von manchem Botaniker als eine Varietät unserer prächtig gedeihenden Schwarzpappel, *Populus nigra*, angesehen wird, keineswegs.

Ihr leichtes Holz ist nicht unersetzlich, und der Anspruch, den ihre weit oberflächlich sich verbreitenden Wurzeln an den Boden stellen und der Beackerung hinderlich sind, wird nicht durch die Nutzung wett gemacht.

Der schön gewesene, jetzt hässlich werdende hohe Alleebaum, der uns bislang schon von ferne die Richtung und den Verlauf von Chausseen anzeigte, muss nun niedrigeren, aber nützlicheren Obstbäumen Platz machen.

Bei unseren Weidenbäumen und -Sträuchern zieht man allerdings auch die Vermehrung durch Stecklinge seit letzter Zeit vor, aber daneben ist die Fortpflanzung durch Sämlinge nicht ausgeschlossen. Männlein und Weiblein sind fast überall gemeinschaftlich vertreten, und wenngleich

*) Nur ausnahmsweise findet in der Natur eine Fortpflanzung durch Stecklinge oder abbrechende fleischige Stengelcylinder statt, wie z. B. bei einigen Cactusarten in Wüsten des nordamerikanischen Continents. (*Opuntia fragilis*, *fulgida* u. a.)

mancher Weidensame nur stundenlang seine Keimkraft behält, giebt es doch junge aus Samen hervorgehende Pflänzchen, die der Bauer schont, weil er sie für Wurzelausschläge alter Stöcke hält.

Eine continuirliche Fortpflanzung ausschliesslich durch Stecklinge trifft also bei unseren Weiden nicht, wie bei den Pyramidenpappeln, zu, kann daher auch keine so üblen Folgen haben. Dr. Carl Ochsenius. [7890]

* * *

Elektrisch geheizter Schaufensterwärmer. (Mit einer Abbildung.) Es ist gelegentlich im *Prometheus* auf die grosse Anpassungsfähigkeit der elektrischen Heizapparate hingewiesen worden, die eine immer weitere Anwendung der letzteren an Orten erwarten lassen, die sich der Voraussicht mehr oder weniger entziehen. Diese Ansicht findet ihre Bestätigung durch den elektrischen Schaufensterwärmer der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, den die Abbildung 692 veranschaulicht. Auf dem aus Eisenstäben hergestellten Rahmen werden die Heizdrähte mittelst einer eigenartigen Spannvorrichtung derart gestreckt gehalten, dass sie bei der Erwärmung durch den elektrischen Strom sich weder lockern noch ausbiegen, so dass dadurch die Gefahr eines Kurzschlusses ausgeschlossen ist. Das ist ein beachtenswerther Umstand, weil mit der Einführung dieses Heizapparates auch gleichzeitig die Feuersgefahr vermieden werden sollte, die bei der heute üblichen Art der Schaufenster-Erwärmung zum Eisfreihalten der Glasscheibe durch Gasflammen bekanntlich in hohem Maasse besteht. Aus demselben Grunde ist der Heizwiderstand derartig bemessen, dass die Drähte auch bei grösster Belastung mit Strom eine Temperaturhöhe nicht überschreiten, die noch erheblich niedriger liegt als diejenige, bei der sie zu glühen beginnen würden. Die Heizapparate lassen sich durch eine Schaltvorrichtung in und ausser Betrieb setzen, die an einer beliebigen Stelle im Geschäftsraum angebracht sein kann, so dass auch ein Oeffnen des Schaufensters nicht mehr erforderlich wird, das bei der Gasheizung zum Anzünden der Flammen nothwendig ist. Dieses Anzünden der Flammen ist es hauptsächlich, das schon so manchen Schaufensterbrand hervorgerufen hat.

Die Schaufensterwärmer werden, dem Bedarf entsprechend, in Längen von 0,5—3 m geliefert und brauchen pro Meter 330 Watt an elektrischer Energie. a. [7661]

Abb. 692.



Elektrisch geheizter Schaufensterwärmer der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

*

Im Anschluss an diese Mittheilung sei einer sinnreichen Verwendung derartiger elektrischer Heizvorrichtungen gedacht, welche auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung stattfand. Der in der Sammelausstellung der deutschen chemischen Industrie vorgeführte gewaltige Block von Stassfurter Steinsalz und Abraumsalzen würde bei feuchter Witterung in Folge des hygroskopischen Charakters Wasser angezogen haben und an der Oberfläche zerflossen sein, wenn nicht eine Vorkehrung gegen diesen Uebelstand dadurch getroffen worden wäre, dass in das Innere des Blockes eine elektrische Heizvorrichtung eingesetzt gewesen wäre, welche bei Regenwetter in Betrieb gesetzt wurde und den Block so warm hielt, dass dadurch die Condensation tropfbarflüssigen Wassers auf seiner Oberfläche verhindert wurde. Die Vorrichtung functionirte während der ganzen Dauer der Ausstellung in vollkommenster Weise und leistete namentlich während des regnerischen Frühjahrs des Jahres 1900 werthvolle Dienste.

Anmerkung des Herausgebers.

* * *

Der Kohlenverbrauch auf Schnelldampfern. Auf den mit der Fahrgeschwindigkeit der Dampfschiffe in steigendem Maasse zunehmenden Verbrauch von Kohlen und die in Folge dessen in entsprechendem Maasse zu Ungunsten des wirthschaftlichen Nutzens wachsenden Betriebsunkosten der Schnelldampfer ist wiederholt bei vorkommender Gelegenheit im *Prometheus* hingewiesen worden. Mit Recht wird behauptet, dass die grösseren Betriebsunkosten und die verhältnissmässige Verminderung des nutzbaren Laderaumes durch den grösseren Kohlenvorrath der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und Schiffsgrösse gewisse Grenzen setzen, die selbst durch Verbesserungen der Dampfmaschinen kaum noch eine wesentliche Erweiterung zu erwarten haben, nachdem solche Verbesserungen auf den grossen deutschen Schnelldampfern bereits zur Geltung gekommen sind. Während die vor etwa dreissig Jahren auf den Dampfern gebräuchlichen Niederdruckmaschinen für die Pferdestärkenstunde durchschnittlich 2,5 kg Kohlen verbrauchten, leisten die neuesten viercylindrigen Maschinen mit dreistufiger Dampfspannung dasselbe mit 0,55 bis 0,6 kg Kohlenverbrauch. Der englische Schnelldampfer *Teutonic* der White Star Line, der mit dem Schwesterschiffe *Majestic* 1889/90 seine Fahrten nach Amerika begann, verbraucht bei 9686 Registertonnen und 18000 PS täglich 300 t, also pro Pferdestärke und Tag 16,6 kg Kohlen, erreicht aber nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 18 Knoten. Diese Schiffe wurden 1893 durch die Dampfer *Campania* und *Lucania* der Cunard Line von 12950 Registertonnen und Maschinen von 30000 PS, die eine Höchstgeschwindigkeit von 22 Knoten leisteten, überholt. Die *Campania* verbraucht täglich 475 t, oder pro Pferdestärke und Tag 15,8 kg Kohlen und ist dabei der *Teutonic* um 4 Knoten Fahrgeschwindigkeit überlegen. Dagegen kommen bei der *Teutonic* auf die Pferdestärke 0,538, bei der *Campania* nur 0,431 Registertonnen Leistung. Die *Campania* ist dem Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd mit 14000 Register-

tonnen und 28000 PS an Fahrgeschwindigkeit um etwa einen Knoten überlegen; sie hat demnach die Pferdestärke 0,5 Registertonnen zu leisten, aber es werden dazu täglich 500 t, oder auf die Pferdestärke pro Tag 17,9 kg Kohlen verbraucht. Vergleicht man die Leistungen der drei Schiffe bezüglich des Kohlenverbrauches, so kommen auf die Pferdestärkentonne pro Tag bei der *Teutonic* 30,8, bei der *Campania* 36,6 und beim *Kaiser Wilhelm der Grosse* 35,8 kg Kohlen, aber hierbei ist die Fahrgeschwindigkeit ganz ausser Betracht gelassen, die bezw. 18, 22 und 23 Knoten beträgt. Da der Kohlenverbrauch mit dem Dreifachen der Geschwindigkeit steigt, wie der Reibungswiderstand im Wasser etwa im Quadrat derselben, so musste derselbe nach diesem Verhältnisse steigen, wenn die Maschinen von gleicher Güte wären, was thatsächlich nicht der Fall ist, denn es wird die Pferdestärkentonne der drei Schnelldampfer in obiger Reihenfolge mit 1,7, 1,6 und 1,5 kg geleistet, woraus die überlegene Leistungsfähigkeit der deutschen Maschinen hervorgeht.

Der Bremer Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* wird aber in jeder Beziehung vom Hamburger Schnelldampfer *Deutschland* mit seinen 16200 Registertonnen, 35000 PS und 23,6 Knoten Geschwindigkeit übertroffen. Leider haben wir seinen Kohlenverbrauch nicht erfahren können, doch wird derselbe kaum weniger als 600 t täglich betragen. Da nun im Jahre 1900 die Tonne westfälischer Kohle in Hamburg ab Bord 23,4 Mark, die englische Kohle 22,7 Mark kostete, so ergiebt sich daraus, dass auf dem Dampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse*, unter Annahme der Hamburger Kohlenpreise, täglich für 11700 bezw. 11350 Mark auf einer Ueberfahrt nach Amerika, also etwa für 60000 Mark Kohlen verbrannt werden. Auf der *Deutschland* würde sich dieser Betrag, wenn der angenommene Verbrauch von 600 t täglich zutrifft, auf 14040 bezw. 13620 Mark erhöhen.

Die auffallende Erscheinung, dass die englischen Kohlen in Hamburg billiger zu stehen kommen, als die westfälischen, erklärt sich aus den ungünstigen Transportverhältnissen für die deutschen Kohlen, die sich jedoch durch die Eröffnung der Schiffahrt auf dem Dortmund-Ems-Kanal wesentlich gebessert haben, so dass jetzt viele Dampfer den neuen Hafen von Emden zur Uebernahme westfälischer Kohlen anlaufen. Es hat dies zur Folge gehabt, dass sich die Zahl der innerhalb der ersten fünf Monate der Jahre 1900 und 1901 in Hamburg eingelaufenen englischen Kohlenschiffe von 714 auf 615 vermindert hat, obgleich der Bedarf an Kohlen in Hamburg erheblich gestiegen ist. st. [7817]

* * *

Die Ausrottung des Quagga. Unter den afrikanischen Thieren ist in Folge einer blinden Jagd- und Zerstörungswuth der Bewohner, namentlich seit der Colonisation des Südens fürchterlich aufgeräumt worden. Zunächst und schon seit längerer Zeit (1799) war der Blaubock (*Hippotragus leucophaeus*) ausgerottet worden, der Buntbock (*Damaliscus pyrargus*) wird nur noch in einem beschränkten Bezirk des Caplandes angetroffen, der Blässbock (*Damaliscus albifrons*) ist nahezu verschwunden, das Gnu und das Zebra gehen mit raschen Schritten ihrer Austilgung entgegen, das weisse Rhinoceros (*Rhinoceros simus*) wird nur noch an wenigen Stellen durch verspätete Schussverbote erhalten, dasselbe ist mit der südlichen Giraffenart der Fall. Die traurige Geschichte des in kurzer Frist zum Erlöschen gebrachten Quaggas hat Graham Renshaw in der Zeitschrift *Zoologist* mitgetheilt.

Das Quagga war früher im Caplande und Oranje-freistaat sehr häufig, es bewegte sich in grossen, das Auge erfreuenden Herden in Gegenden, wo jetzt nicht ein einziges mehr gefunden wird. Durch den Kopf, die Ohren, die Mähne, den Schwanz, die Hufe und allgemeine Proportionen näherte es sich dem Pferde, seine Grundfarbe war röthlich braun bis auf die hellen Beine, Hinterkeulen und den Schwanz. Der Kopf war in der Art des Zebras gestreift, der Hals abwechselnd dunkelbraun und weiss gebändert. Die Herden hielten sich gern in der Nähe von Straussen- und Gnu-Schwärmen.

Vor hundert Jahren waren die Herden noch sehr stark und häufig, aber bereits 1820 hatte das Quagga den District von Albany im östlichen Caplande verlassen. Jedoch in den Ebenen südlich vom Waalfluss fand es Capitän W. C. Harris noch 1836 in grosser Zahl, während es im Norden des Waalflusses durch Burchells Zebra ersetzt wurde. Damals waren dort Quagga, Gnu, Blässbock- und Buntbock-Antilopen noch in grosser Fülle vorhanden. Aber seit 1850, als die Burenjäger dort erschienen, änderte sich dieser Zustand rapide. Sie tödteten die Quaggas zu Tausenden, um aus ihrer Haut — Getreidesäcke zu machen! Dieser Umstand erbittert Renshaw besonders und es macht sich dabei der Burenhass des Engländers Luft: „Hätten sie die Quaggas getödtet, um das Fleisch zu verzehren, oder auch nur in Ausübung eines legitimen Sports“ schreibt er, so wäre darüber nichts zu sagen, aber es bloss um der Haut willen zu thun, scheint ihm unerlaubt. Was nun den „legitimen Sport“, d. h. die Ausrottung eines Thieres zum Vergnügen betrifft, so scheint das wohl noch schlimmer, als die Jagd nach der Haut, die beim Blaufuchs, Bären, bei der Meerotter, bei vielen Seehunden und See-Elefanten in Canada und anderswo auch manches edle Thier an den Rand der Vernichtung gebracht hat, aber beim Quagga handelte es sich um ein Thier, welches im Culturleben dieser Länder eine Rolle hätte spielen können und obendrein um einen Schmuck der Landschaft. In der That liess sich das Quagga, wenn es jung eingefangen wurde, leicht als Hausthier behandeln, man konnte in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Hydepark ein gut eingefahrenes Quagga-Gespann bewundern und diese Thiere hätten für jene südafrikanischen Gegenden den unschätzbaren Vorzug geboten, dem Stiche der Tse-Tse-Fliege Widerstand zu leisten. Es liess sich überdem leicht mit dem Pferde kreuzen und hätte vielleicht eine höchst schätzbare Rasse ergeben.

Aber bei dem Mangel eines Schongesetzes, bei der Freiheit, es in allen Zeiten des Jahres zu jagen, musste es bald dem blinden Ausbeutungssystem erliegen; schon 1865 war es im Caplande ausgerottet und um die spärlichen Herden, die sich damals noch im Freistaate hielten, war es ebenfalls bald geschehen. Alles, was von der Art übrig geblieben ist, sind eine Anzahl ausgestopfter Häute in den Museen von South Kensington, Tring, Edinburg, Paris, Leiden, Amsterdam, Berlin und Wien, sowie Schädel und Skelette in London, New York, Manchester, Philadelphia, Leiden und Berlin. Hoffentlich wird dieser Fall eine Mahnung für die betheiligten Regierungen abgeben, die noch übrigen Tigerpferde Afrikas vor einem ähnlichen Schicksal zu schützen und von ihnen möglichst Hausrassen zu züchten. E. K. [7739]

* * *

Pflanzen-Namen. Linné, der Pflanzentäufer, liebte es, den noch nicht beschriebenen, namenlosen Gewächsen die Namen berühmter Naturforscher, namentlich diejenigen von Botanikern, beizulegen, und verfuhr dabei oft sehr sinnreich. So widmete er dem Leipziger Professor Bachmann (Rivinus), dessen Verdienste um die Botanik er

für unvergänglich hielt, die immergrüne *Rivina*; die in Blüthen und Blättern schwarzviolette *Bartsia* der Alpen weihete er als Trauerpflanze dem Andenken des ihm nahe befreundeten Arztes und Naturforschers Bartsch, der in jungen Jahren dem mörderischen Klima Guayanas erlag. Die *Commelina*, eine nordamerikanische Pflanze, deren Blumen zwei grössere und ein kleineres Blatt besitzen, taufte er nach den Gebrüdern Commelin, von denen zwei sich einen Namen gemacht hatten, während der dritte unberühmt war. Eine äusserst unregelmässige Pflanze, die *Plukenetia*, hatte von ihm diesen Namen empfangen, weil sie ihn an die höchst bizarren Ideen des Botanikers Plukenet erinnert hatte. Einem früheren Anhänger, dem ehemaligen Prediger John Browallius, der sich später in einen der erbittertsten Gegner Linnés verwandelte, nachdem er zum Professor der Theologie in Upsala und zum Bischofe von Abo aufgestiegen war, hatte er anfangs im *Hortus Cliffortianus* einen neuen, an der Erde kriechenden Larvenblüthler, *Browallia demissa* (nach *demissus*, ergeben) gewidmet. Als eine zweite aufrechte Art dieser Gattung zu seiner Kenntniss kam, nannte er sie *Browallia elata* (von *elatus*, erhaben, hoch, stolz), was sehr wohl dem hochfahrend gewordenen Wesen des ehemaligen Freundes entsprach, und eine dritte Art *Browallia alienata*, was man doppelsinnig auf den veränderten oder verrückt gewordenen Browall deuten konnte.

E. K. [7736]

* * *

Ueber bakteriologische Luft- und Wasser-Untersuchungen inmitten des nordatlantischen Oceans berichtet R. Minervini in der *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*. Bei den Luftuntersuchungen wurden theils Gelatineplatten und mit Gelatine oder Agar versehene Röhrchen dem Luftstrome ausgesetzt, theils wurde die Luft filtrirt. Die Luft erwies sich inmitten des Oceans verhältnissmässig arm an Bakterienkeimen, zuweilen sogar gänzlich keimfrei. Unmittelbar nach Regen ist die Zahl der Keime in der Luft noch geringer als sonst. Auch die Zahl der Bakterienarten fand man wesentlich geringer als in der Luft über dem Festland. Die gewöhnlichen pathogenen Arten traf man überhaupt nicht. Das Meerwasser inmitten des Oceans enthielt weniger Keime als das Wasser an der Küste, doch beginnt diese Keimarmut des Wassers schon in der Entfernung von einigen Kilometern von der Küste, ohne sich auf der hohen See zu vergrössern. [7837]

* * *

Gigantische Muschelkrebschen. Unter den Kleinkrebsen (Entomostraken) sind die Muschelkrebse oder Ostracoden die allerkleinsten, denn nur wenige von ihnen gehen über 2 mm Länge hinaus und die meisten sind noch viel kleiner. Nur unter den fossilen Ostracoden, die bekanntlich manchmal so massenhaft auftraten, dass sie manche Gesteinsschichten förmlich zusammensetzen, wie z. B. den nach ihnen benannten devonischen Cypridinenschiefer des Harzes, hatte man einige grössere Arten entdeckt, die 20 bis 90 mm Länge erreichten, letztere Grösse in der silurischen Gattung *Aristozoë*. Man glaubte nicht, dass heute mit blossem Auge deutlich untersuchbare Muschelkrebschen lebten, bis im Jahre 1880 Brady im ersten Bande der *Challenger zoologischen Berichte* eine 8,4 mm messende Art *(Crossophorus imperator)* aus der südpacifischen Tiefsee als den „Kaiser" der heute lebenden Muschelkrebschen beschrieb. Später wurden mehrere 7 mm lange Formen aufgefunden, unter andern auch bei Irland. Am Schlusse des vorigen Jahres brachte Arthur Villey eine neue 8 mm lange Art *(Asterope Arthuri)* aus der Südsee mit, nachdem Sars 1898 eine gigantische Süsswasserform *(Megalocypris princeps)* aus einem Gewässer bei Capstadt beschrieben hatte. Im vorigen Jahre wurde diese nur 7,30 mm messende Cypridine weit von einer 10 mm langen Meeresart *(Gigantocypris)* übertroffen, welche der Prinz von Monaco aus grossen Tiefen bei den Azoren emporgebracht hatte, worauf Jules Richard sie untersuchte und taufte. Nunmehr giebt aber Stebbing in *Knowledge* Nachricht von einer neuen Art *(Crossophorus africanus)*, welche Dr. Gilchrist im December 1899 bei Cap St. Blaize aus 90 bis 100 Faden emporzog und welche eine Höhe von 12,5 mm bei 15 mm Länge erreicht. Sie trägt unter den Lebenden einstweilen den Preis der Allergrössten davon. E. K. [7737]

BÜCHERSCHAU.

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. I. Band. A — Athelm. Mit 71 Tafeln, darunter 10 Chromotafeln, 25 Karten und Pläne, und 104 Textabbildungen. II. Band. Athen bis Bisenz. Mit 58 Tafeln, darunter 4 Chromotafeln, 14 Karten und Pläne, und 214 Textabbildungen. III. Band. Biserta—Cesnola. Mit 40 Tafeln, darunter 3 Chromotafeln, 16 Karten und Pläne, und 250 Textabbildungen. Lex.-8°. Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis pro Band geb. 12 M.

Die grossen Sammelwerke, welche man im Deutschen als „Conversationslexika", in anderen Sprachen mit einem vielleicht geschickter gewählten Namen als Encyklopädieen bezeichnet, gehören heutzutage zum nothwendigen Inventar fast jeglichen Haushaltes. Nicht um (wie man ihnen boshafter Weise so oft nachsagt) halbgebildeten Leuten das erforderliche Material zu einer scheinbar sehr weisen Conversation zu liefern, sondern um rasche und kurze Belehrung über die verschiedensten Dinge zu liefern und um als Schlüssel für die umfassende Fachlitteratur der verschiedensten Gebiete zu dienen sind diese Werke unentbehrlich. Die grossen Auflagen, in welchen sie hergestellt werden, gestatten es, ein solches Werk trotz der enormen Kosten zu verhältnissmässig billigem Preise in den Handel zu bringen.

Die deutsche Litteratur, die ja überhaupt besonders reich an wissenschaftlichen Publicationen aller Art ist, erfreut sich des Besitzes mehrerer Conversationslexika von anerkannter Bedeutung und unter diesen nimmt das hier in neuer Auflage angezeigte Brockhaussche seit alter Zeit eine der ersten Stellen ein. Die Umgestaltungen, welche dieses Werk im Verlaufe der Zeit in seinen verschiedenen Auflagen erlebt hat, sind ganz ausserordentliche. Eine solche Encyklopädie hat mehr als jedes andere Werk die Verpflichtung, in allen ihren tausendfältigen Angaben correct zu sein und auf der Höhe der Zeit zu stehen. Eine genaue Durchsicht der bis jetzt ausgegebenen drei ersten Bände der 14. Auflage hat uns davon überzeugt, dass die Verlagshandlung dieser Verpflichtung eingedenk ist. Aelteren Auflagen gegenüber zeigt die neue namentlich in zwei Punkten eine beachtenswerthe Umgestaltung. Es ist einerseits die sorgfältigere und ausführlichere Berücksichtigung der Naturwissenschaften und der Technik und andererseits die weitgehende Benutzung der vervollkommneten Methoden der bildlichen Darstellung für die Zwecke des Werkes. Nicht nur zahlreiche Holzschnitte und Zinkätzungen im Text, sondern auch mehrere Farbendruck-

tafeln in jedem Bande gestatten dem Leser, sich über künstlerische, gewerbliche, naturwissenschaftliche und geographische Dinge so genau zu orientiren, wie es durch das blosse Wort gewiss niemals möglich gewesen wäre.

Das wohl jedem gebildeten Deutschen dem Namen nach längst bekannte Werk der altberühmten Verlagsbuchhandlung kann auch in dieser neuen Auflage bestens empfohlen werden und ist dazu berufen, durch Verbreitung von Wissen Segen zu stiften. Wir behalten uns vor, das Erscheinen weiterer Bände anzuzeigen und nach Fertigstellung des Werkes auf dasselbe zurückzukommen.

S. [7863]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Handbuch der Wirtschaftskunde Deutschlands. Herausgegeben im Auftrage des Deutschen Verbandes für das kaufmännische Unterrichtswesen. Erster Band. Mit zahlreichen Abbildungen, Tabellen und Karten im Tert und auf Beilagen. Lex.-8°. (VII, 331 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 12 M.

Hilfs- und Uebungsbuch für den botanischen und zoologischen Unterricht an höheren Schulen und Seminarien. II. Teil: Zoologie von Dr. Walther B. Schmidt und Bernhard Landsberg. I. Kursus der Sexta. gr. 8°. (XXII, 208 S.) Preis geb. 2,20 M. II. Kursus der Quinta, 1. Hälfte. gr. 8°. (XII S. u. S. 209—389.) Preis geb. 1,80 M. Ebenda.

Troels-Lund. *Gesundheit und Krankheit in der Anschauung alter Zeiten.* Vom Verfasser durchgesehene Uebersetzung von Leo Bloch. Mit einem Bildnis des Verfassers. gr. 8°. (III, 233 S.) Ebenda. Preis geb. 5 M.

Plate, Dr. L., Prof. *Die Abstammungslehre.* Mit 8 Abbildungen, einem Brief Ernst Haeckels als Vorwort und einem Glossarium von Heinr. Schmidt. (Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Heft 1.) gr. 8°. (51 S.) Odenkirchen, Dr. W. Breitenbach. Preis 1 M.

Breitenbach, Dr. W. *Die Biologie im 19. Jahrhundert.* Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Krefeld. (Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Heft 2.) gr. 8°. (31 S.) Ebenda. Preis 0,75 M.

Lorenz, Dr. Richard, Prof. *Elektrotechnisches Praktikum.* Mit 90 Abbildungen im Text. 8°. (XIV, 234 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Preis geb. 6 M.

Mirandoli, Cav. Pietro. *Die Automobilen für schwere Lasten und ihre Bedeutung für militärische Verwendung.* Uebersetzt aus dem Italienischen von Otfried Layriz. Mit 21 Abbildungen. gr. 8°. (IV, 60 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 1,25 M.

Zenger, K. W., Prof. *Die Meteorologie der Sonne* und das Wetter im Jahre 1890, zugleich Wetterprognose für die Jahre 1900 und 1901. gr. 8°. (XXIII, 80 S.) Prag, Comm.-Verlag Fr. Řivnáč. Preis 2,40 Kronen.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

In der Post von No. 612 des *Prometheus* sind einige Bedenken geäussert gegen die von mir in der Rundschau von No. 608 niedergelegte Ansicht, dass die Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle des Frühlings mit Spätfrösten der Abnahme der Waldvegetation und der zunehmenden Begrünung des Bodens durch Wiesen und Felder zuzuschreiben sei. Die weiter von mir angeführte Ursache, nämlich der Ersatz des im Frühling leicht Wärme aufnehmenden und abgebenden Laubwaldes durch den die Winterkälte bewahrenden und den Boden beschattenden immergrünen Nadelwald, scheint man ebenso übersehen zu haben, wie meine Schlussfolgerung, dass die, die Kälterückfälle des Frühlings begleitenden Spätfröste rein localen Ursachen entspringen müssen, so dass meine die mitteleuropäischen Verhältnisse betreffenden Darlegungen nicht so ohne weiteres durch einen Hinweis auf amerikanische Verhältnisse zu widerlegen sind.

Insbesondere wird mir entgegnet: „Trüge die zunehmende Begrünung des Bodens die Schuld, so müssten die Prairien der Vereinigten Staaten und alle die dortigen Ländereien, die bei erschreckender Waldverwüstung unter den Pflug genommen werden, die Heimat der stereotypen Kälterückfälle sein. Das ist aber durchaus nicht der Fall.“

Demgegenüber habe ich zu bemerken, dass sich im Osten Nordamerikas die betreffenden Verhältnisse ganz anders gestalten durch die regelmässig im Frühjahr plötzlich auftretende grosse Hitze; im übrigen aber ist im Osten der U. S. die Entwaldung noch lange nicht so weit vorgeschritten, wie bei uns, und vor allem hat der dort noch herrschende Laubwald der Ebenen und des Hügellandes noch keine Umwandlung in immergrünen Nadelwald über sich ergehen lassen müssen. Deshalb können sich die Amerikaner des Ostens noch rühmen, dass bei ihnen Spätfröste „fast ganz unbekannt“ seien; sie stehen also augenscheinlich in der Uebergangsperiode aus der spätfrostfreien in die zunehmend daran reicher werdende neuere Zeit. — Seit z. B. Japans Hauptinsel so weit entwaldet ist, wie Deutschland, und der Laubwald der Ebene und des Hügellandes in immergrünen Nadelwald umgewandelt ist, treten trotz der insularen Lage die Maifröste im Innern der Hauptinsel auf und sind sogar ausserordentlich gefürchtet als Vernichter des jungen Laubes und der beginnenden Triebe des Maulbeerbaumes (Heinr. Mayer).

Dass in den Prairien, Pampas und dergleichen keine Spätfröste auftreten, ist sogar beweiskräftig für meine Darlegungen, da diese endlosen Flächen im beginnenden Frühling so gut wie jeder Vegetation bar sind; dass endlich auch an der Magellanstrasse und in Chile Kälterückfälle vorkommen, beweist wahrlich noch nicht, dass drüben wie hier die Maifröste andere Ursachen haben müssen. Im Grunde genommen bewegten sich meine Auslassungen aber auch weniger mit Ergründung der letzten Ursachen der Frühjahrsfröste überhaupt, als vielmehr mit der Verstärkung und Verzögerung der Kälterückfälle mit Spätfrösten im Frühling.

Dass und wodurch das Klima Mitteleuropas in historischer Zeit ein milderes geworden ist, habe ich bereits in No. 294/295 des *Prometheus* dargethan. Wenn demgegenüber bemerkt wird, dass dieses milder gewordene Klima von Centraleuropa sicherlich mit der Entwaldung der Mittelmeerregionen nichts oder wenigstens nicht viel zu thun habe — die Unsicherheit dieser Behauptung ergiebt sich schon aus der Fassung —, sondern dass die äquatorialen Wärmegürtel in historischer Zeit polwärts gewandert seien, so will ich dem nur entgegnen, dass Klima und Wärmegürtel überhaupt nicht wandern; das Klima kann sich ändern, aber man wird nicht behaupten können, dass die äquatorialen Wärmegürtel aus sich heraus in der Breite zunähmen, und wenn sie gar polwärts wanderten — aus welchen Ursachen ist nicht angegeben —, so müssten sie doch am Aequator verschwinden. [7891]

Kleinflottbek b. Hamburg. Schiller-Tietz.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 622. Jahrg. XII. 50. 1901.

Hydraulisches Hochdruck-Press- und -Prägverfahren.

(Allseitige Pressung im Raum, System Huber.)

Von Professor A. Riedler.

(Fortsetzung von Seite 775.)

Die erwähnten Beispiele beziehen sich überwiegend auf Zierformen, wie sie insbesondere bei kunstgewerblichen Metallwaaren Anwendung finden.

Bei der Benutzung des Huberschen Pressverfahrens für industrielle Zwecke handelt es sich in der Regel um einfache Formveränderungen, aber meist von erheblicher Grösse.

In der Industrie besteht ein grosses Bedürfniss danach, insbesondere Hohlkörper aus Eisen oder ähnlichen Metallen in bestimmter Form, die durch das gewöhnliche Pressverfahren, durch Schmieden u. s. w. nicht leicht oder gar nicht herstellbar ist, im Grossen fabrikationsmässig und in völliger Gleichheit herzustellen, um nachherige Bearbeitung zu ersparen. Sobald ein billiges und zuverlässiges Pressverfahren die Massenherstellung solcher Körper ermöglicht, wird es in der Industrie schnell Eingang finden und das vorhandene Bedürfniss befriedigen.

Abbildung 693 zeigt ein Stahlrohr, an dessen Enden Wülste angebracht sind. Die Pressform ist zweitheilig und durch einen Eisenring zusammengehalten, der aber durch ein Gummiband ersetzt werden könnte. Die Fugen der Pressform werden mit Kitt oder einem Gummischlauch abgedichtet und das Stück unter Wasserdruck abgepresst, wodurch sich an beliebiger Stelle Erweiterungen, Verengungen, Wülste, Ränder von irgend welcher Form, kegelförmige Ansätze u. s. w. auspressen lassen. Da die Genauigkeit dieser Formänderungen nur von der Pressform abhängt, diese aber beim Huberschen Pressverfahren nicht verändert wird und durch die wiederholte Benutzung keine nennenswerthe Ausnutzung erfährt, so wird die Massenfabrikation selbstverständlich stets gleiche Arbeitsstücke liefern, die besondere Nacharbeit entbehrlich machen.

Abbildungen 694 und 695 stellen die Anordnung der Pressform für ein Werkstück in der Form einer Achsbüchse dar. Auch diese sehr umständliche Form kann in Schmiedeeisen oder Stahl durch das Pressverfahren hergestellt werden, und zwar können die Pressformen *A B C* getrennt angebracht, oder es können alle Pressformen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht werden.

In ähnlicher Weise können hergestellt werden: Schmiedeeisen- oder Stahlformstücke für Kesselverbindungen, Wassersammler, Wasserstandsanzeiger, Rohransätze u. s. w., genau auszuführende

Maschinentheile zur Massenfabrikation von Maschinen, wie Nähmaschinen, Fahrräder. Viele Constructionstheile, die jetzt mühsame und kostspielige Handarbeit erfordern, könnten fabrikationsmässig erheblich billiger erzeugt werden, z. B. Schneckenräder, Kegel- und Stirnräder.

Mit dem Auspressen der Form in die Pressform kann auch das Durchlochen einzelner Stellen des Körpers verbunden werden. Dazu dient eine besondere Pressform (Abb. 696). In einem Gehäuse befindet sich eine mehrtheilige Pressform mit einer Reliefzeichnung und den verlangten Oeffnungen. Die linke Hälfte der Abbildung stellt die Pressform und das Blech vor der Pressung, die rechte Seite die Form und das Pressstück nach der Pressung dar. Das eingelegte Blech soll durch den Wasserdruck getieft, verziert und zugleich ausgeschnitten werden. Zu diesem Zweck sind auf die Blechplatte ein Bleiblech und ein ringförmiger Faltenhalter aufgeklemmt, welcher verhüten soll, dass sich einerseits Falten bilden und dass andererseits Wasser eindringt.

Selbstverständlich können derartig nur solche Gegenstände mit einer Pressung behandelt werden, welche nicht zu grosse Dehnung des Materials erfordern.

Nachdem das Blech durch den Pressdruck in die Form eingetieft ist, legt sich bei weiter wachsendem Drucke der Körper immer fester an die Matrizenwand an, fliesst in die decorativen Vertiefungen ein, und zum Schlusse wird das Metall an den Stellen, wo noch immer der Gegendruck fehlt, d. i. an den zu lochenden Stellen, mittels der Bleiplatte und des hinter ihr lastenden Wasserdruckes durchgepresst. Anstatt der Bleiplatte kann auch eine Kittfüllung der Matrize angewendet werden. Der Vorgang des Lochens spielt sich, wie beim Pressen, in wenigen Secunden ab.

Starke Formveränderungen erfordern das Pressen in mehreren Stufen hinter einander, zwischen denen das Material ausgeglüht werden muss. Bei solchen abgestuften Formänderungen braucht nur eine Pressform verwendet zu werden, wenn die Vertiefungen in den ersten Stufen der Prägung mit einem leicht entfernbaren Material, einer Füllmasse, ausgefüllt werden. Oder es wird eine Doppelform hergestellt, deren Vorraum mit Blei oder einer anderen nachgiebigen Masse ausgefüllt wird. Einige Bohrungen in der Zwischenwand gestatten dem Füllmaterial, während des Pressens nach dem dahinterliegenden Hohlraume abzufliessen. Durch solchen Vorgang wird eine zu rasche Formveränderung verhindert, und der Gegenstand hat während der Formänderung immer genügende Unterstützung.

In der Fahrradindustrie können beispielsweise Naben und Knotenstücke, die bisher zusammengeschweisst oder gelöthet wurden, durch Pressen viel einfacher hergestellt werden. Je nach der Dehnbarkeit des Materials darf aber eine gewisse Grösse der Formveränderungen bei einmaliger Pressung nicht überschritten werden, sonst liegt die Gefahr vor, dass das Material durchreisst. Um grosse Formveränderungen zu ermöglichen, muss das Pressstück, nachdem die zulässige Grenze der Fomveränderung erreicht ist, aus der Presse genommen und ausgeglüht werden, worauf es in einer zweiten und nöthigenfalls dritten Stufe unter allseitigem Wasserdruck in kaltem Zustande allmählich weiter ausgepresst wird.

Abbildung 697 veranschaulicht die allmähliche Herstellung von Fahrradstücken. In die Matrize wird zuerst ein kegelförmiges Plättchen eingelegt, dann nach dem Ausglühen die Erhöhung ohne Zwischenlage weiter ausgepresst.

Das Material kann auch warm gepresst werden. In diesem Falle müsste statt Wassers heisser Sand verwendet werden, welcher die Pressung annähernd allseitig überträgt. Das Pressverfahren erfährt hierbei keine Veränderung, nur die Presse müsste mit einigen Nebentheilen versehen werden, um mit den glühenden Arbeitsstücken und dem heissen Presssande rasch hantiren zu können.

Ausser heissem Sande eignet sich auch eine besonders hergestellte Masse aus Sand und Zink-Eisen-Legirung, die im rothglühenden Zustande eine talgähnliche Beschaffenheit hat, sich schmieren und kneten lässt und länger als Sand die Wärme hält. Sie ist auch leichter verschiebbar als Sand allein. Nach der Deformirungsarbeit kann die Masse durch Ausschmelzen leicht wieder entfernt werden; doch kann dies, da sie beim Erkalten zerbröckelt, auch im kalten Zustande geschehen.

Besondere Vortheile des Huberschen Pressverfahrens liegen in der Vorbehandlung des umzuformenden Gegenstandes. Nach dem bisherigen Verfahren muss, um beispielsweise einen Becher herzustellen, der Mantel im flachen Zustande unter dem Fallhammer oder einer Spindelpresse geprägt werden. Dann wird er unter Abfall ausgeschnitten, gerundet und zusammengelöthet und zum Schluss der Boden eingelöthet. Die Löthnaht bleibt immer sichtbar, besonders wenn sie über eine Verzierung hinwegläuft.

Abgesehen von diesem Schönheitsfehler erfordert die Herstellung fünf Stufen: Prägen, Ausschneiden, Rollen, Löthen und Einlöthen des Bodens. Nach dem Huberschen Pressverfahren wird der Becher in nur zwei Stufen hergestellt, indem eine runde Metallscheibe zunächst mittels der Ziehpresse getieft, dann durch Pressung auf die fertige Form gebracht und verziert wird. Dabei ist es gleichgültig, ob das Verzieren an der Urform oder am fertig polirten Stück vorgenommen wird.

Um einen sechskantigen Hohlkörper, eine Dose, Theekanne oder dergleichen anzufertigen, mussten bisher die sechs Seiten einzeln in eine

Matrize getieft, dann geprägt, an jedem Sechstel der Abfall weggeschnitten und dann die sechs Theile zusammen- und der Boden unten eingelöthet werden. Nach dem neuen Press-

Abb. 693.



verfahren wird der ganze Körper aus einem Stück auf der Ziehpresse zu einem Topf vorgetieft, dem dann auf der Druckbank die ungefähre Form als Rotationskörper gegeben wird; dieser wird hierauf durch allseitigen Wasserdruck in die sechskantige, verzierte Form gepresst.

Es stehen in diesem Falle sechsmaligem Pressen, sechsmaligem Ausschneiden und siebenmaligem Löthen, zusammen 19 Stufen, im Huber-Pressverfahren nur drei Stufen gegenüber, nämlich Tiefen, Drücken und Pressen. Aehnlich ist das Verhältniss bei der Herstellung zusammengesetzter Leuchter und dergleichen, sowie bei runden oder polygonalen Röhren, welche immer im flachen Zustande oder in zwei oder mehr Theilen gepresst und dann zusammengelöthet werden mussten, während mit dem neuen Verfahren fertige Röhren in jede gewünschte Form gebracht werden können.

Der Vortheil des Verfahrens liegt ferner in seiner vielseitigen Verwendbarkeit zum Umformen von Blechen, Röhren u. s. w. aus beliebigem Metall auf kaltem Wege und in einer einzigen Arbeitsstufe, ohne dass die ursprünglichen Formen genau zu sein brauchen.

Dickwandige Hohlkörper aus Stahl, Eisen u. s. w., z. B. Achslagerkasten, sechskantige Flaschen, die zum Transport und zur Verpackung besser geeignet sind als runde, Hohlwaaren aus Schmiedeeisen, welche in Form und Abmessungen

Abb. 694.

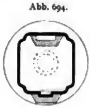
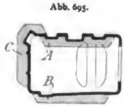
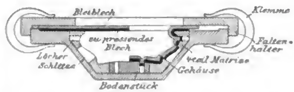


Abb. 695.



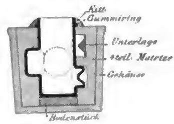
genau sein müssen, können durch Schmiede- oder Gesenkarbeit nicht hergestellt werden. Nachdem die rohe Urform durch Schmieden und Warmbehandlung erzielt worden ist, wird diesen Stücken mittels des Huberschen Verfahrens mit genau ausgearbeiteten mehrtheiligen Matrizen die Form in den richtigen Abmessungen nachträglich gegeben. Was ein geschickter Schmied mit vieler Sorgfalt nicht zu erreichen vermag, kann mittels der Pressung im Wasserraum und mit Matrizen

Abb. 696.



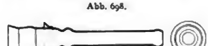
rasch und sicher bewerkstelligt werden, wobei die Hohlwaaren ein Stück wie das andere und viel widerstandsfähiger als gegossene aus der Presse hervorgehen. Beispielsweise kann ein vorgezogener roher Hohlcylinder mittels weiterer äusserer Bearbeitung im warmen Zustande, etwa mit dem Hammer, niemals in eine umständlichere genaue Form gebracht werden, weil die Bearbeitung auch von innen heraus, besonders an langen oder fast geschlossenen Gegenständen, unmöglich ist. Bei dem Huberschen Pressverfahrne bedarf es nur einer genau ausgeführten Matrize, die den roh vorgearbeiteten Hohlkörper umschliesst. Eine Rohrform für Milchcentrifugen, z. B. nach Abbildung 698, kann nur nach diesem Verfahren hergestellt werden. Ebenso liegt das Bedürfniss vor, Walzen mit schraubenförmigen links- und rechtsgängigen Riffeln zu versehen; solche Walzen werden in der Papier- und Textilindustrie gebraucht und sind auf andere Art nur umständlich herzustellen. Dünne hohle Walzen können ähnlich wie die glatte Photographieplatte mit Muster und Zeichnung versehen werden; anstatt sie einzugraviren wird die Zeichnung durch Pressung aufgetragen.

Abb. 697.



Es ist selbstverständlich, dass bei Stoffen, welche sehr geschmeidig und dehnbar, sowie

Abb. 698.



leicht deformirbar sind, kein so hoher Druck erforderlich ist, wie im Vorhergehenden angedeutet wurde. Beispielsweise verlangt Aluminium höchstens 2500 Atmosphären; Zinn, das vielfach zu Decorationszwecken, namentlich in Form von Hohlwaaren, verwendet

wird, giebt schon bei 1500 Atmosphären scharfe Abdrücke.

Zu vielseitiger Verwendung wird das Pressverfahren ferner bei der Herstellung von Luxus- und Spielhohlwaaren aus Celluloid gelangen können. Für die Formveränderungen genügen etwa 100 Atmosphären, wenn die Gegenstände aus vorgezogenen oder gepressten Röhren und Hohlkörpern hergestellt und im warmen Zustande in die gewünschte Form gepresst werden. Man wird also bei Schaffung der Maschinen und Pressen u. s. w. auf das zu pressende Material Rücksicht nehmen und danach den Pressdruck bestimmen.

Die Bedienung der Presse ist sehr einfach: sie erfordert einen Maschinisten für die Ingangsetzung und einen Hilfsarbeiter, welcher die zu pressenden Stücke in den Presscylinder einlegt. Die Vorarbeiten des Anpassens der Pressformen und des Dichtens der Fugen können durch Hilfspersonal ausgeführt werden. Zweckmässig werden die zu pressenden Stücke nicht einzeln, sondern in Blechkörben vereinigt in den Presscylinder eingehängt.

In der industriellen Herstellung spielen Massenartikel, die nur kleine Formänderungen erfahren oder aus einer ungefähren Urform in eine genaue Form gebracht werden sollen, eine grosse Rolle. Zur Erzeugung solcher Massenartikel können besondere Pressen gebaut werden, mit kleinen Presscylindern, die auf einem drehbaren Tisch aufgestellt und mit fertig eingesetztem Pressstempel unter die Presse gebracht werden; nach der Pressung wandern sie auf dem Tische weiter, werden entleert und wieder beschickt, und es wird so eine rasche und billige Massenherstellung ermöglicht.

Da grosse Pressen für hohen Arbeitsdruck, insbesondere wegen der grossen Presscylinder, kostspielig sind, kommt von vornherein in Frage, solche Pressungen in einer Central-Pressanstalt für verschiedene Auftraggeber auszuführen. Aehnlich, wie man Arbeitsstücke heute zum Vernickeln schickt, könnten Arbeitsstücke zum Pressen verschiedener Formen einer solchen Pressanstalt übergeben werden. Das Bedenken, dass der Eigenthümer eines neuen Musters, einer besonderen Zweck- oder Zierform diese den Angestellten einer solchen Pressanstalt nicht werde preisgeben wollen, ist beim Huberschen Pressverfahren gegenstandslos. Nachdem die Pressformen auf dem zu verändernden Körper aufgekittet sind, ist dieser nicht mehr sichtbar; ausserdem könnte er noch mit irgend einem Stoffe überzogen werden. Auch würde es dem Auftraggeber freistehen, die zum Pressen vorbereiteten Körper der Pressanstalt in Körben verschlossen zu übergeben. Der Korb braucht nur einige Oeffnungen zu haben, durch welche das Presswasser eindringen kann; dann erfolgt die Pressung und Formveränderung, ohne dass die Arbeiter überhaupt sehen, was gepresst wird, und die Form bleibt vollkommen geheim. (Schluss folgt.)

Die Caprification der Feigen.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit elf Abbildungen.

Der Ausdruck „Caprification der Feigen" kommt in vielen älteren und neueren Werken vor, von den griechischen und römischen Schriftstellern des Alterthumes angefangen bis zu den Schulbüchern, die heute unserer Jugend in die Hand gegeben werden, damit sie aus denselben „Naturgeschichte studiren". Leider geschieht das letztere nicht immer; ein Pessimist dürfte vielleicht sogar sagen: „Es geschieht in der Regel nicht". Denn dem Wesen der Sache nach wäre ja „Naturgeschichte" die Lehre von dem Leben der mannigfaltigsten Organismen der Erde und von deren gegenseitigem Einflusse auf einander. Und würde man sich die Mühe nehmen nachzuforschen, wie viele Schüler, nachdem sie den Staub der Mittelschulen abgebürstet haben, vom eigentlichen Leben und Weben der organischen Wesen auch nur die allgemeineren und wichtigeren Verhältnisse kennen, so dürfte man recht unerquicklichen Zuständen auf die Spur kommen. Um diese eigenthümliche Erscheinung vollkommen erklären zu können, muss man allerdings in den Schulnaturgeschichten blättern. Es giebt freilich schon einige, die mit dem alten Schlendrian gebrochen haben; leider aber herrschen noch immer vielfach solche Schulnaturgeschichten, die vorzüglich geeignet sind, der Jugend alle Freude am Naturstudium gründlich zu nehmen. Und ich selbst gestehe, dass ich ohne Zögern einverstanden wäre, jede Stunde Auswendiglernens aus solchen Büchern zum Preise von je einem Tage Fastens bei Wasser und Brot loszuwerden.

Die Caprification der Feigen ist nun so ein interessantes Capitel aus der richtig aufgefassten Naturgeschichte. Und der Lehrer, welchem es daran gelegen ist, nicht bei leeren Formenbeschreibungen stehen zu bleiben, kann seine Schüler einen guten Schritt in der Erkenntniss der Naturverhältnisse machen lassen, indem er das Wesen unseres Gegenstandes eingehender bespricht. Auch ist ja das Entstehen der prachtvollen orientalischen Feigen eine gar interessante Sache. Ich erinnere mich noch, mit wie süssen Gedanken ich in meiner frühen Jugend auf die Worte des guten Lehrers lauschte, der uns zu erklären versuchte, warum die Prima-Orientfeigen, die wir ausnahmsweise zum Christabend bekamen, um so vieles besser sind, als die kleinen harten, welche uns der Specereihändler zu billigem Preise überliess und deren zähe Haut unsere jungen

Zähne während der langen griechischen Stunden auf eine harte Probe stellte.

Wir konnten damals wenig über den eigentlichen Vorgang, der sich bei dem Capricifiren abspielt, erfahren. Und es ist nicht zu verschweigen, dass die Gelehrten zu jener Zeit ebenfalls keine klare Vorstellung davon besassen. Dass auch heute noch wenige Menschen einen richtigen Begriff von diesem Processe haben, kann ich bestimmt behaupten, und so wird es nicht uninteressant sein, hier eine Besprechung der diesbezüglichen Erscheinungen zu bringen.

Der Gegenstand ist schon aus rein naturwissenschaftlichem Gesichtspunkte betrachtet höchst interessant und von praktischer Seite nicht weniger wichtig. Es ist eine Thatsache, dass Unkenntniss sogar auf diesem Gebiete schon manche Hoffnungen und bedeutende wirthschaftliche Instructionskosten vernichtet hat.

Wir wollen eine diesbezügliche Geschichte erzählen. Vielleicht wird sie uns die Verhältnisse der Caprification besser verstehen lassen, als wenn wir eine schablonenmässige Abhandlung bringen würden.

Man weiss, dass Nordamerika das alte Vorrecht der Mittelmeerländer, Europa mit Citronen und Orangen zu versehen, fraglich gemacht hat. Von Jahr zu Jahr gelangen grössere Ladungen dieser Südfrüchte, in den südlichen Staaten der Union erzeugt, in die Häfen unseres Welttheiles. Wo aber Citronen- und Orangenbäume wachsen, dort gedeiht auch der Feigenbaum im Freien, ohne Bedeckung. Es war daher auffallend, dass die nordamerikanischen Staaten bisher den levantischen Feigen keine ernste Concurrenz entgegengestellt hatten. Das hatte aber seine guten Ursachen. Als die besten Feigen des Südfrüchtenhandels gelten bekanntlich diejenigen Producte, welche in Klein-Asien erzeugt werden und hauptsächlich aus Smyrna zum Versand gelangen, weshalb sie auch auf dem Markte Smyrna-Feigen heissen. In Hinsicht der Grösse und des vorzüglichen Geschmackes behaupten diese Trockenfeigen den ersten Rang und wiesen bis in die letzte Zeit jede Concurrenz zurück.

Allerdings haben schon die Spanier gleich nach der Entdeckung Amerikas die Feigenbäume dort eingeführt, und in den südlichen atlantischen, sowie in den Golfstaaten der nordamerikanischen Union, ferner in Californien gedeihen diese Bäume vortrefflich und erreichen stattliche Grössen. In Californien, in Chico (130 englische Meilen nordwärts von San Francisco), steht ein 45 Jahre alter Feigenbaum, dessen Stammumfang unten beinahe 4 m beträgt. Seine Aeste senkten sich zur Erde, sandten Wurzeln in den Boden, welche wieder Triebe bildeten und nach und nach wurde der Baum auf diese Weise so gross, dass seine Krone, sammt denjenigen der in den Boden gedrungenen Aeste, einen Durchmesser von etwa 30 m besitzt und einer grossen Gesellschaft Schatten zu spenden vermag.

Trotz dieser günstigen Verhältnisse blieb die Feigencultur Amerikas auf einem sehr bescheidenen Fusse stehen, indem sie sich auf die Deckung der localen Haushaltsbedürfnisse beschränkte. Die vorzüglichen Smyrna-Feigen konnten nicht entbehrt werden, und noch im Jahre 1894 wurden in die Vereinigten Staaten beinahe 70000 q dieses Productes eingeführt.

Es musste natürlich der Wunsch erwachen, ebenso gute Feigen, wie die levantischen, zu erzeugen, und zu diesem Zwecke schien es am zweckmässigsten zu sein, Feigenstecklinge direct aus Klein-Asien einzuführen. In den Jahren 1880 und 1882 liess G. P. Rixford durch Vermittelung des Consuls der Vereinigten Staaten zu Smyrna und eines in dieser Stadt ansässigen amerikanischen Kaufmannes 14000 Steckreiser, darunter die vorzüglichsten Sorten der berühmten Smyrna-Feigen, aus Klein-Asien nach Californien einführen. Diese Stecklinge machten damals grossen Lärm und waren alsbald gänzlich vergriffen. Sie gediehen gut und auch heute lebt noch eine hübsche Zahl von stattlichen Bäumen, welche aus denselben entstanden sind. Als aber die ersten Fruchtstände sich zeigten, wurden die Hoffnungen alle zu Wasser, weil die jungen Feigen noch in ganz zartem Stadium, als sie kaum grösser als eine Kirsche waren, abfielen. Es wurde hin und her gerathen, warum der Versuch misslungen war, bis man sich endlich mit der Meinung zufrieden gab, dass die listigen Klein-Asiaten, um keine Concurrenz aufkommen zu lassen, nur schlechte, unfruchtbare Sorten in der Form von Stecklingen verkauften.

Im Jahre 1886 sandte F. Roeding, ein Bankier in San Francisco, einen Beamteten seines Handelshauses, Namens W. C. West, nach Smyrna, um dort die localen Verhältnisse zu beobachten, die Eigenheiten der dortigen Feigencultur abzulauschen und vollkommen authentische Schnittlinge der echten edlen Smyrna-Feigen zu beschaffen. West blieb vier Monate in Smyrna und wurde bald gewahr, dass in den Smyrna-Feigen-Anlagen überall wilde Feigen, auch Geisfeigen *(Caprificus)* genannt, stehen und dass die Feigenzüchter die Früchte der letzteren in geeigneten Zeitpunkten abnehmen und auf die edlen Smyrna-Bäume hängen. Dieser Umstand bewog ihn, nicht nur Stecklinge der edlen Feigen, sondern auch solche der wilden Geisfeigen zu beschaffen und nach San Francisco zu senden. Die kleinasiatischen Feigenzüchter sahen ihn mit argwöhnischen Augen an und er erhielt auch keine Stecklinge von ihnen. Um zu dem gewünschten Zuchtmateriale zu gelangen, musste er eine dritte Person als Vermittler gebrauchen. Nach einer Reise von mehreren Monaten gelangten die Feigenstecklinge in gutem Zustande

nach San Francisco, und in den Jahren 1888, 1889 und 1891 wurden auf dem Roedingschen Gute zu Fresno zusammen 60 *acre* mit den jungen bewurzelten Feigenbäumchen bepflanzt.

Dass man zu jener Zeit die Nothwendigkeit der wilden Geisfeigen erkannte, dazu trug wohl auch das Bekanntwerden der Arbeiten von Professor Graf Solms-Laubach und Dr. Paul Mayer (an der zoologischen Station zu Neapel) bei. Diese Arbeiten sind zwar schon 1882 erschienen, waren aber, wie es meistens der Fall ist, als werthvolles wissenschaftliches Material in den Bibliotheken begraben, um erst nach sechs Jahren mit der Praxis in Berührung zu kommen. In denselben war schon bestimmt angegeben, dass die Smyrna-Feigen nur weibliche Blüthen in ihrem Inneren*) beherbergen und daher, um befruchtet zu werden, auf die wilden Geisfeigen angewiesen sind.

Schon seit Jahrtausenden war das Verfahren, die Früchte der wilden Geisfeigen *(Caprificus)* auf die edeln Feigenbäume zu hängen (denn dieses Verfahren wird „Caprification" genannt), in den Mittelmeerländern wohlbekannt. Es muss daher im ersten Augenblicke unverständlich sein, warum man in Amerika nicht sogleich, als sich die Smyrna-Feigen unfruchtbar zeigten, auf den Gedanken kam, dass sie deshalb unfruchtbar sein dürften, weil sie nicht mit Hilfe der wilden Caprifeigen caprificirt worden waren.

Die Sache wird aber sogleich verständlich, wenn wir einen Blick in die Litteratur des 19. Jahrhunderts werfen. Es war früher in beinahe allen Werken, auch in den Schulbüchern, die Auffassung vorherrschend, dass das kleine caprificirende Insekt nicht den Blüthenstaub aus einer Feige in die andere hinübertrage, sondern durch Stich, ferner durch das mechanische Reizen der Larven den Saftzufluss erhöhe und daher grössere und schmackhaftere Früchte zu entstehen helfe. Nach dieser Auffassung war also die Caprification keine unbedingt nöthige Befruchtung mittels fremden Blüthenstaubes, sondern ein Process, welcher der durch Cynipiden hervorgebrachten Anschwellung des Gewebes, nämlich der Gallenbildung, ähnlich ist.

Merkwürdigerweise hat Linné die thatsächlichen Verhältnisse beinahe ganz errathen, indem er die edlen Feigen als weibliche, die Caprifeigen (Geisfeigen) hingegen als männliche aufgefasst hatte und dem caprificirenden Insekte eine blüthenstaubvermittelnde Rolle zuschrieb. Andere Gelehrten aber verwarfen diese Ansicht, indem sie darauf hinwiesen, dass die botanische Species *Ficus carica*, der unsere Feigenbäume angehören, zwitterblüthig ist, d. h. in einer und derselben jungen Feige ebensowohl Staubgefässe, wie weibliche Blüthenorgane besitzt. Das letztere ist nun allerdings für die meisten in den Gärten cultivirten Feigensorten zutreffend; auch unsere in Mitteleuropa mit Winterbedeckung gezüchteten Sorten vermögen sich selbst zu befruchten. Dass die Smyrna-Feigen eine Ausnahme sind und nur weibliche Blüthenorgane besitzen, wurde nicht geahnt und auch nicht untersucht.

Da nun in Nordamerika anfänglich nur Laien sich mit der Einführung und mit den Culturversuchen der levantischen edlen Feigenbäume befassten, so lag es in der Natur der Sache, dass die in der Litteratur bis dahin colportirte Irrlehre auch sie irren machte. Und da es vor der Hand nur wichtig schien, zu erfahren, ob die Smyrna-Feigen in Amerika überhaupt gedeihen und fruchtbar sind, hielt man es für spätere Zeit vorbehalten, die Früchte mit den zu importirenden „Gallwespen", beziehungsweise mittels deren „Stiche" noch schöner und schmackhafter zu machen.

Nachdem aber die Selbststerilität der Smyrna-Feigen erkannt war, wurden die weiteren Schritte demgemäss gethan. Da keine Feigeninsekten, welche den Pollen der Geisfeigen in die Blüthen der edlen Feigen hinüberbefördert hätten, in Californien vorhanden waren, versuchte George C. Roeding, der Sohn des oben genannten Bankiers, eine künstliche Befruchtung. Mit Hilfe einer feinen Glasröhre, deren Ende er mit dem Pollen der inzwischen ebenfalls grossgewachsenen wilden Capri-Feigen versah, drang er durch die oben auf den Feigen vorhandene Oeffnung ins Innere der Smyrna-Feigen, und blies den Blüthenstaub hinein. Mit Hilfe dieses Verfahrens gelang es ihm 1890 vier echte Smyrna-Feigen zu erzeugen und im Jahre 1891 schon 150 Stück. So war es denn bewiesen, dass man aus Klein-Asien das richtige Zuchtmaterial erhalten hatte und dass ebensowohl die Smyrna-Stecklinge wie die zur Befruchtung, d. h. Caprification dienenden wilden *Caprificus*-Stecklinge echt waren. Auf Grund dieser Erkenntniss wurden sogleich noch auf weiteren 20 *acre* Land Smyrna-Feigen gepflanzt.

Es galt nun, das pollenvermittelnde Insekt selbst aus der Levante zu bekommen. Im Jahre 1891 hatte zwar James Shinn in Niles (Californien) den Versuch gemacht, das Insekt einzuführen, und es gelang ihm auch, die Insekten lebend zu erhalten; da aber nur ein wilder Feigenbaum vorhanden war und die an demselben befindlichen Feigen nicht im geeigneten Stadium waren, konnten sich die Insekten nicht vermehren. Auch George C. Roeding, der bereits erwähnte Feigenzüchter, bezog durch einen Missionär aus Syrien Feigen, welche die

*) Die winzigen Blüthen der Feigen gelangen nicht ans Tageslicht, sondern bleiben im Inneren der Feige eingeschlossen. Aus den weiblichen entstehen die kleinen Feigensamenkörner.

lebenden Befruchter enthielten. In Folge verschiedener Ursachen gelang aber deren definitive Einbürgerung nicht.

Endlich, im Jahre 1897, nahm sich die entomologische Section des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten zu Washington der Sache an und der Leiter der Section, Dr. L. O. Howard, besuchte die Roedingsche Feigenanlage bei Fresno in Californien, wo er bereits über 5000 schöne asiatische Feigenbäume fand, dazwischen auch etwa 100 wilde Geisfeigen. Da kein besserer Ort zu den Versuchen gewünscht werden konnte, wurde beschlossen, die entsprechenden Studien und Arbeiten in jener Anlage vorzunehmen. Ein geschulter Botaniker, W. T. Swingle, Mitglied der Section für Pflanzenphysiologie und -Pathologie des Washingtoner Ackerbauministeriums, befand sich gerade in Süd-Italien, und so wurde er mit der Beschaffung des nöthigen Insektenzuchtmateriales betraut.

Hier wollen wir mit unserer Erzählung innehalten und die Hauptpunkte der Naturgeschichte des interessanten Insektes einschalten.

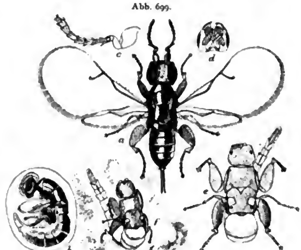
Man hiess die befruchtende Immenspecies der in den Mittelmeerländern cultivirten Feigen in früheren Zeiten *Cynips psenes*, obwohl das Thier so zu sagen nichts mit den Gallwespen (Cynipiden) gemein hat. Dass man es irrthümlich in die Familie der Cynipiden einreihte, hatte seine unbegründete Ursache wahrscheinlich darin, dass man das stattlichere Wachsen der caprificirten Feigen mit dem Anschwellen der Cynipiden-Gallen in Analogie brachte.

Die Art heisst jetzt *Blastophaga grossorum* Gravenhorst, und ihre Formen sind in Abbildung 699 wiedergegeben. Diese Originalabbildung, ebenso wie die übrigen hier aufgeführten, entnehmen wir dem interessanten Berichte des oben erwähnten Herrn Dr. Howard, welcher Bericht auch für den grössten Theil der hier besprochenen Daten als Quelle gedient hat.

Bei *a* in der Abbildung 699 sehen wir das entwickelte weibliche Insekt, bei *b* dessen Puppe, bei *c* dessen Fühler und bei *d* den Kopf, von unten betrachtet. Alles ist sehr stark vergrössert, denn das ganze weibliche Insekt hat in Wirklichkeit nicht mehr als 1,8—2,2 mm Länge. Ein Blick auf diese Abbildung muss Jeden, der einige Kenntnisse über die Hymenopterenformen besitzt, sogleich überzeugen, dass er eine Art aus der Familie der Chalcidier vor sich hat. Die knieartig gebrochenen Fühler, die stark verdickten Hinterschenkel, vor allem aber die Vorderflügel, die nur vorne mit einer rudimentär verlaufenden kleinen Ader versehen sind, dann der gefranste Rand, lassen über die Familienzugehörigkeit nicht den geringsten Zweifel obwalten. Wenn man also früher diesen Kerf zu den Gallwespen (Cynipiden) zählte, so bewies man damit, dass man das Thier eigentlich nie *in natura* gesehen hatte.

Höchst merkwürdig ist das Männchen, welches in zwei Stellungen (bei *e* und *f*) gezeichnet wurde. Wenn ein Unkundiger die beiden Geschlechter sieht, wird er wohl nie auf den Gedanken kommen, dass dieselben die Formen einer und derselben Art sind. Was Einem sogleich auffällt, ist die vollkommene Flügellosigkeit des Männchens. Diese Eigenthümlichkeit ist der grelle Gegensatz des Verhältnisses, welches bei den Schildläusen im allgemeinen obwaltet, da bei ihnen gerade die Weibchen flügellos und die Männchen flügge sind. Ueberhaupt ist bei Insekten, deren eines Geschlecht flügge, das andere ungeflügelt ist, regelmässig das männliche Geschlecht flugfähig. Aber man findet eben in der Insektenwelt die wunderbarsten Contraste. Da ausserdem das

Abb. 699.



Blastophaga grossorum.
a entwickeltes Weibchen; *b* dasselbe noch als Puppe in der Galle; *c* Fühler; *d* Kopf des Weibchens (von unten betrachtet); *e* und *f* das Männchen. — Alles stark vergrössert.

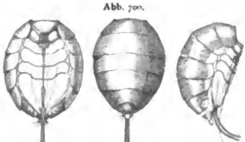
männliche Geschlecht dieses Feigencaprificators sehr reducirte Augen und — im Gegensatze mit dem schwarzbraunen Weibchen — eine bleiche rothgelbe Farbe besitzt, so kann schon jeder Anfänger in der Zoologie bloss aus diesen Eigenschaften darauf schliessen, dass die Männer in der Caprificatorengesellschaft Haushocker sind und ihr Haus, nämlich die Feige, wohl niemals verlassen, auch nie das volle Tageslicht erblicken. Und so ist es in der That. Nur das weibliche Geschlecht hat bei ihnen Unternehmungsgeist genug, um Spaziergänge, mitunter auch grössere Reisen im Freien zu unternehmen.

Wir wollen uns nun zur Entwickelung des Thierchens wenden. Das Weibchen legt die Eier zu den männlichen Blüthenknospen der Feige. Aus diesem Umstande ist es verständlich, dass sich die Art in Smyrna-Feigen, welche nur weibliche Blüthen besitzen, niemals entwickeln kann. Um das

Eierlegen fertig zu bringen, besitzt das Weibchen am Ende des Hinterleibes (Abb. 700) einen feinen Legeapparat, mittels dessen die Eier zwischen die männlichen Blüthenknospen gelagert werden. Die Larve lebt im Inneren der Knospe und diese verwandelt sich in der Folge anstatt in eine männliche Blüthe in eine geschlossene Galle, die einige Aehnlichkeit mit jungen Feigensamen hat. In Abbildung 701 sehen wir bei *c* eine solche Galle, in deren Innerem die Lage der Larve mittels punktirter Linien angedeutet ist; bei *b* und *d* sind die Larven stark vergrössert, ihr Bau ist madenartig. Sie kriechen noch einige Zeit in der Feige, die gleichsam ihre Kinderstube ist, hin und her, und treten endlich, meistens in den Morgenstunden, durch die Oeffnung, welche sich oben in der Mitte der Feige befindet, heraus. Gleich darauf suchen sie sich eine andere Feige, in welcher die männlichen Blüthenknospen gerade geeignet sind, um die Eier dort abzulegen.

Nun wird mir der Leser natürlich die Frage stellen: „Warum das weibliche Insekt, welches seine Eier bei männlichen Blüthenknospen unterbringen muss, auch die Smyrna-Feigen besucht, in welchen gar keine männlichen, sondern nur weibliche Blüthen wachsen? In der Smyrna-Feige hat doch keine *Blastophaga* der Welt irgend etwas zu suchen“. — Ganz richtig! Das kleine Geschöpf wird in der Smyrna-Feige für seine Brut kein geeignetes Substrat finden und somit hat es darin auch nichts zu suchen. Es begeht eben einen Irrthum. Und obwohl dem Sprichworte nach irren menschlich ist, so sind doch auch die Sechsfüssler, obwohl durchaus keine Menschen, dem Irrthume nicht fremd. Die weiblichen *Blastophaga*-Individuen, die so eine Smyrna-Feige besuchen, wollen wohl kaum ihren eigenen Augen glauben, wenn sie darin keine einzige männliche Blüthenknospe finden. Sie stöbern im ganzen

Abb. 700.



Hinterleib des Weibchens von *Blastophaga grossorum*. (Links von unten, in der Mitte von oben, rechts von der Seite betrachtet.) — Stark vergrössert.

Inneren der Frucht herum, von oben bis unten, rechts und links, und lassen kein Winkelchen ununtersucht. Während dieses Herumspürens reiben sie aber zugleich den an ihrem Körper haftenden mitgebrachten Blüthenstaub an die weiblichen Blüthen der Smyrna-Feige, wodurch die letzteren befruchtet werden. Wie ausgiebig diese Befruchtung ist, das beweist die riesige Menge von winzigen Feigensamenkörnern, die sich als Folge

Abb. 701.



Blastophaga grossorum.
a Ei; *b* junge Larve, frei; *c* dieselbe in der Feigenblüthengalle; *d* erwachsene Larve; *e* Mund derselben. Alles stark vergrössert.

des Besuches einer einzigen *Blastophaga* entwickeln und die den köstlichen Geschmack und die stattliche Grösse der Smyrna-Feigen herbeiführen.

Wir verdanken eben diese hochedle Frucht ausschliesslich nur einem Insektenirrthume. Würden die männlichen Feigenblüthen sich durch einen eigenthümlichen Geruch verrathen, so dass das Insekt sicher wüsste, in welcher Feige sie das für die Brut nöthige Substrat findet, so würde es wahrscheinlich keine Smyrnafeigen-Cultur geben. (Fortsetzung folgt.)

Wie misst man Temperaturen?

Von Dr. Kurt Arndt.
Mit zwei Abbildungen.

Wie man Temperaturen misst? Natürlich doch mit dem Thermometer! Ja, aber was ist ein Thermometer? Auch auf diese schon zudringlichere Frage werden die meisten Leser wohl eine richtigere Antwort geben können, als jener Student im Tentamen physicum, der sagte: „Wenn sie klein sind, nennt man sie Thermometer, wenn sie gross sind Barometer.“

Unsere üblichen Zimmerthermometer bestehen aus einer sehr engen („capillaren“) dickwandigen Glasröhre, die am unteren Ende sich zu einer kleinen Kugel erweitert. In dieser Kugel befindet sich Quecksilber, das auch einen Theil der engen Röhre als feiner glänzender Faden erfüllt, der gleichsam durch ein walzenförmiges Vergrösserungsglas gesehen, viel breiter erscheint, als er wirklich ist. Hinter der Röhre befindet sich eine Grad-Eintheilung, von der man gemäss der Höhe des Quecksilberfadens die augenblickliche Temperatur ablesen kann.

Wie brachte man das Quecksilber in die Kugel? Freiwillig floss es nicht hinein; die Kugel war ja ursprünglich mit Luft gefüllt und in einem so engen Rohr können sich Quecksilber und Luft nicht an einander vorbeidrängen. Da half man sich mit einem Kunstgriff: man erwärmte die Kugel, die Luft in ihr dehnte sich aus und entwich zum Theil am oberen Ende der Röhre; darauf hielt man das offene Ende unter Quecksilber und kühlte die Röhre ab. Die Luft zog sich zusammen und eine gewisse Menge Quecksilber wurde eingesogen. Durch Wiederholung dieses Vorganges füllte man ein passendes Quantum Quecksilber ein, erwärmte nun etwas über die Maximaltemperatur, für die das Thermometer bestimmt war, so dass das überschüssige Quecksilber oben heraus kann und schmolz nun die Glasröhre zu.

Jetzt gilt es die Theilung für das Thermometer festzustellen. Dieses wird in schmelzendes, feingestossenes Eis getaucht; der Quecksilberfaden sinkt und bleibt schliesslich unbeweglich an einer Stelle stehen; diesen Punkt — den Schmelzpunkt des Eises — bezeichnen wir mit 0°. Zweitens wird das Thermometer in die Dämpfe kochenden Wassers eingehängt. Der Quecksilberfaden steigt bedeutend und hält an einem Punkte still, den wir mit 100° — Siedepunkt des Wassers — bezeichnen, vorausgesetzt dass das Barometer normalen Luftdruck (760 mm) anzeigt. Die zwischen 0° und 100° liegende Strecke theilen wir in 100 gleiche Abschnitte und setzen diese gleiche Theilung nach oben und unten weiter fort.*)

Das Thermometer wäre nun fertig. Ob es aber auch an anderen Punkten als 0° und 100° richtig anzeigt, hängt davon ab, ob die enge Glasröhe längs der ganzen Theilung denselben Querschnitt besitzt. Würde sie sich an einer Stelle verengen, so würde dort der Faden bei gleicher Temperaturzunahme rascher ansteigen als auf einer andern Strecke mit weiterem Querschnitt. Für genaue Messungen ermittelt man diese Verschiedenheit des Querschnittes (die natürlich nur sehr klein sein darf, sonst wird das Thermometer von vornherein verworfen) durch ein sinnreiches Verfahren am fertigen Instrument und giebt ihm eine „Correctionstabelle" mit, aus der der Käufer ablesen kann wieviel Hundertstel und Tausendstel eines Grades er der wirklich abgelesenen Temperatur hinzuzufügen oder von ihr abzuziehen hat, um ein absolut richtiges Resultat zu erhalten. Jedem von der physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüften Thermometer ist eine solche Bescheinigung und Tabelle beigegeben und als Zeichen der erfolgten Prüfung ein Reichsadler eingeätzt.

*) Bei den Thermometern nach Réaumur ist der Siedepunkt mit 80° bezeichnet; daher sind 5° der hunderttheiligen Scala (Celsius) gleich 4° R. Bei dem in England gebräuchlichen Thermometer nach Fahrenheit ist der Schmelzpunkt des Eises mit + 32°, der Siedepunkt des Wassers mit 212° bezeichnet. Besonders im Interesse der heranwachsenden Generation wäre es wünschenswerth, auch im Haushalt nur Thermometer nach Celsius zu verwenden, wie sie zu wissenschaftlichen Zwecken von Behörden und in Schulen ausschliesslich benutzt werden.

Doch damit sind noch nicht alle Sorgen gehoben. Jedes Glas, und sei es noch so sorgfältig nach seiner Herstellung gekühlt, ist in einem Spannungszustande. Der Rauminhalt der Thermometerkugel ändert sich allmählich und die sogenannten „Fixpunkte" (0° und 100°) verschieben sich damit auf der Scala.*) Ferner nimmt nach stärkerem Erwärmen bezw. Abkühlen das Thermometer nicht gleich seinen Anfangszustand wieder an, sondern erst nach Minuten, Stunden und Tagen. Diese „Nachwirkungen" sind bei verschiedenen Glassorten sehr verschieden. Durch ausgedehnte mit Unterstützung des Deutschen Reiches angestellte Untersuchungen hat man das sogenannte „Jenaer Normalglas" am geeignetsten für die Fabrikation guter Thermometer gefunden. Es besteht aus 67,5 Procent Kieselsäure, 14 Procent Natron, 7 Procent Kalk, 2,5 Procent Thonerde, 7 Procent Zinkoxyd und 2 Procent Borsäure und ist durch einen schwachen rothvioletten Längsstreifen gekennzeichnet.

Solche feinen Thermometer sind für den Hausgebrauch zu theuer, die billigen werden mit unvergleichlich geringerer Sorgfalt hergestellt und zeigen deshalb auch nicht selten Ungenauigkeiten bis zu einem oder gar mehreren Graden. Eventuell kann man sich ein solches Ding durch Vergleich mit einem zuverlässigen Thermometer selber „aichen".

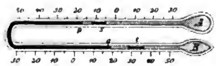
Aber es kommt beim Messen nicht nur darauf an, dass man ein zuverlässiges Messinstrument besitzt, sondern man muss auch in der Art der Messung liegende Fehlerquellen berücksichtigen. Tauche ich z. B. die Kugel des Thermometers in heisses Oel, so nimmt zwar bald die Kugel die Temperatur des Oelbades an, aber der herausragende Quecksilberfaden zeigt zu niedrig, weil das Quecksilber des Fadens kälter als das in der Kugel ist und daher die Ausdehnung der gesammten Quecksilbermasse etwas kleiner bleibt, als es der zu messenden Temperatur des Oeles entspricht. Entweder muss man das Thermometer bis zum oberen Ende des Fadens eintauchen, oder rechnerisch den nicht unbeträchtlichen Fehler ausgleichen.

Die Länge der einzelnen Grade hängt offenbar von dem Volumverhältnisse der Kugel und

*) Deshalb lässt man bessere Thermometer gern einige Zeit lagern, bevor sie in den Handel gebracht werden. Auch wird häufig um die Nachwirkungen zu verringern, der Kunstgriff gebraucht, dass man das leere Thermometer einige Zeit in siedendem Schwefel erhitzt und es dann langsam erkalten lässt.

der engen Röhre ab. Vergrössert man die Kugel, so wird bald die Scala unbequem lang. Man kann sich dadurch helfen, dass man in der Capillare kleine Ausbauchungen anbringt und nur die ge-

Abb. 702.



wünschten engen Theile mit Scala versieht. Man kann so leicht die Genauigkeit der Ablesung auf Hundertstel und Tausendstel Grade steigern.

Für chemische Zwecke hat Professor Beckmann in Leipzig ein jetzt viel benutztes Thermometer construirt, das den Quecksilberinhalt der Kugel zu ändern erlaubt. Durch Erwärmen des Instrumentes und Klopfen kann man mehr oder weniger Quecksilber in eine sackartige Erweiterung am oberen Ende der Capillare und wieder aus dieser zurückbringen, bis die passende Menge in der Kugel vorhanden ist, so dass bei der Messung das Ende des Quecksilberfadens sich auf der in $^1/_{100}{}^0$ getheilten Scala befindet, die nur wenige Grade umfasst. Natürlich muss der wirkliche Werth der Grade erst vor der Messung durch Vergleich mit einem gewöhnlichen Thermometer festgestellt werden.

Um den höchsten und den niedrigsten Stand, den ein Thermometer z. B. innerhalb eines Tages einnimmt, zu fixiren, benutzt man sogenannte Maximum- und Minimum-Thermometer. Das von Six und Bellani construirte Instrument ist zweischenklig (Abb. 702). In der engen gebogenen Röhre befindet sich von p bis q Quecksilber, rechts davon ist der Rest des oberen Schenkels und die Erweiterung A gänzlich mit Alkohol gefüllt, während im unteren Schenkel rechts von q nur wenig Alkohol vorhanden, B leer ist; s und t sind kleine Stahlstäbchen. Steigt die Temperatur, so dehnt sich der Alkohol in A aus und schiebt den Quecksilberfaden nach links, das Stäbchen s bleibt ruhig liegen, während im unteren Schenkel t vom Quecksilber nach rechts geschoben wird, bis die höchste Temperatur erreicht ist, der Alkohol in A sich wieder zusammenzieht, mit ihm das Quecksilber wieder in der Richtung von q nach p zurückgeht und nun das Stäbchen t an der Stelle der höchsten erreichten Temperatur liegen bleibt. Demgemäss zeigt s das Minimum, t das Maximum der Temperatur an. Durch einen kleinen Magneten können die Stahlstäbchen wieder an die Enden des Quecksilberfadens zurückgeführt werden und dann ist das Six-Thermometer für eine neue Bestimmung vorbereitet.

Bei den Fieberthermometern der Aerzte vertritt ein kurzer, von der Hauptmenge des Quecksilbers abgetrennter Quecksilberfaden die Stelle des Stahlstäbchens und zeigt durch Liegenbleiben die Maximaltemperatur an.

Um fortdauernd Temperaturangaben aufzuzeichnen, benutzt man Metallthermometer. Ein Blechstreifen, der aus zwei verschiedenen, ihrer ganzen Länge nach auf einander genieteten Metallstreifen besteht, krümmt sich bei Temperaturänderung wegen der ungleichen Ausdehnung der beiden Metalle. Diese Bewegung wird auf einen mit Farbe benetzten Zeiger übertragen, der auf einer Trommel schreibt, die mit liniirtem Papier überzogen ist und durch ein Uhrwerk gleichmässig innerhalb einer Woche einmal um ihre Achse gedreht wird. Am Ende der Woche wird ein neuer Papierstreifen aufgelegt, und so kann man aus der Lage der farbigen Curve zu den auf dem Papier angebrachten Linien genau ersehen, wie hoch zu jeder Stunde die Temperatur gewesen ist. Solche „selbstregistrirenden“ Thermometer sind z. B. in den meisten öffentlichen Wettersäulen aufgestellt.

Kehren wir wieder zu unserem Quecksilberthermometer zurück und fragen: Ist dasselbe auch für Nordpolfahrer brauchbar? Da Quecksilber bei -39^0 zu einem festen Metallklumpen gefriert, ist es für die Messung tieferer Temperaturen unbrauchbar und z. B. durch gefärbten Weingeist*) als Thermometerfüllung zu ersetzen, der erst bei -130^0 gefriert.

Bei noch tieferen Temperaturen benutzt man das Luftthermometer. Luft dehnt sich, wie alle Gase, bei Erwärmung um je 1^0 stetig um $^1/_{273}$ des Volumens aus, das sie bei 0^0 einnimmt (Constanz des äusseren Druckes natürlich vorausgesetzt). Setzt man also ein mit Luft gefülltes Gefäss, dessen Rauminhalt man genau kennt, der festzustellenden Temperatur aus und misst die Zunahme oder Abnahme des Luftvolumens, so kann man danach die betreffende Temperatur berechnen.

Abb. 703.



Bei ausserordentlich tiefen Temperaturen wird Luft flüssig; unterhalb der Siedetemperatur der Luft (-194^0 bis -183^0) ist das mit Wasserstoffgas gefüllte Thermometer noch anwendbar, da Wasserstoff erst bei -252^0 siedet**). Für noch tiefere Temperaturen ist Heliumgas anwendbar.

Also für so unheimliche Kältegrade besitzen wir brauchbare Thermometer; wie messen wir aber Temperaturen, die ungewöhnlich hoch sind?

*) Besser durch Toluol oder Petroläther.

**) Bei dieser enorm tiefen Temperatur des flüssigen Wasserstoffes verwandelt sich Luft sofort in eine feste weisse Masse.

Trotzdem Quecksilber bei $+360^0$ unter Atmosphärendruck sich in Dampf verwandelt, kann man auch oberhalb dieser Temperatur noch Quecksilberthermometer verwenden, wenn man über das Quecksilber stark comprimirte Kohlensäure einbringt. Wollte man ein solches Glasgefäss, in dem Ueberdruck herrscht, auf gewöhnliche Weise zuzuschmelzen versuchen, so würde sich das erweichte Glas zu einer Kugel aufblasen, die mit starkem Knall in glänzende Flitter zerplatzte. Man hat hier wieder einen kleinen Kunstgriff (Abb. 703). Am oberen Ende erhält das Thermometerrohr zwei kleine Erweiterungen; in die obere Erweiterung bringt man ein wenig Schellack, presst nun Kohlensäure unter einem Druck von etwa 20 Atmosphären ein, erwärmt den Schellack ein wenig, so dass er in das capillare Zwischenstück einfliesst und dort etwa bei *A* erstarrt. Jetzt kann man ruhig oberhalb *A* die Verbindung mit dem Kohlensäureapparat lösen und die Röhre zuschmelzen; der kleine Schellackpfropf bildet einen dem hohen Binnendruck widerstehenden Verschluss. Solche Thermometer sind bis zu 550^0 brauchbar.

Für sehr hohe Temperaturen, bei denen Glas erweicht, benutzt man Luftthermometer mit Porcellangefäss. Schmiedeeisen oder Platin sind nicht anwendbar, da beide in der Glühhitze für Gase durchlässig sind.

Bequemer in der Handhabung als Luftthermometer sind elektrische Thermometer. Löthet man das eine Ende eines Platindrahtes mit einem anderen Drahte zusammen, der aus einer Legirung von Platin und Rhodium (einem dem Platin ähnlichen Metalle) besteht, und verbindet die freien Enden der beiden Drähte mit einem empfindlichen elektrischen Messinstrument (Galvanometer), so zeigt dies bei Erwärmung der Löthstelle einen elektrischen Strom an, dessen Stärke mit der Temperatur der Löthstelle wächst. Durch Vergleich mit einem Luftthermometer wird ein solches Thermo-Element geaicht. Um die Drähte etwa vor Flammengasen zu schützen, schliesst man sie in ein langes Porcellanrohr ein.

Ueber 2000^0 versagen auch diese Instrumente; Platin schmilzt, Porcellan ist erweicht.

Wenn daher die Hitze des elektrischen Bogenlichtes auf 3000^0 und höher angegeben wird, so sind dies nur Schätzungen, die auf mehr oder minder unsicheren Annahmen über Lichtausstrahlungsvermögen u. s. w. beruhen. Dieser Hitze widersteht kein bekannter Stoff, selbst Kohle verdampft.

Und nun erst die Temperatur der weissglühenden Riesenkugel, der unsere im Verhältniss zum All so kleine und doch für uns so grosse Welt Leben und Gedeihen verdankt, die Temperatur der Sonne? Man hat sie auf Millionen von Graden geschätzt, neuerdings hat man mit sich handeln lassen und meint, es wären 28000^0, 10000^0, vielleicht auch nur 8000^0. Was wir wissen, ist nur, dass auf der Sonne alle unsere irdischen Stoffe als glühende Dämpfe vorhanden sind: das lehrt uns jenes wunderbare kleine Instrument, das die Zusammensetzung unmessbar weit entfernter Sterne zu analysiren gestattet, das Spectroskop. [7894]

Die Farben der Tiefseethiere.

In einem Vortrage, welchen Professor C. C. Nutting von der Iowa-Universität über das Tiefseeleben vor der Nebraska-Versammlung gehalten hat, machte derselbe eine Reihe von Bemerkungen über die wider alles Erwarten lebhaften Farben der Tiefseethiere, welche ein allgemeineres Interesse darbieten. Wir wollen diesen Theil seines Vortrages im freien Auszuge nach *Science* hier wiedergeben. „Nichts an den aus der Tiefsee emporgebrachten Thieren hat mich", sagte der Redner, „mehr gepackt, als ihre Farben. Denn es scheint nicht in Frage zu stehen, dass sie in völliger Dunkelheit leben und man erwartet natürlich, dass sie farblos sein müssten. Wir kennen jetzt eine beträchtliche Anzahl von Thierformen, welche sicherlich in völliger Finsterniss in den unterirdischen Wassern grosser Höhlen, wie der Mammut- und der Wyandottehöhlen, leben. Diese Höhlen- und Grottenthiere sind, wie allgemein bekannt, so bald es sich um Arten handelt, die seit langer Zeit in der Dunkelheit leben und niemals herauskommen, blind und farblos. Dagegen sind die aus der Tiefsee emporgebrachten Thiere oft sehr auffällig und leuchtend gefärbt."

Es entsteht also die Frage: Worin besteht die Bedeutung dieser Farben? Sind sie bloss zufällig da, oder haben sie eine Bedeutung, die entziffert werden kann, sofern sie einen Schlüssel liefern, welcher zu einem näheren Verständniss des geheimnissvollen Reiches unter den Wassern führen kann? Machen wir uns zunächst mit den Thatsachen bekannt und rufen wir die persönlichen Wahrnehmungen an, welche Tiefseeforscher von grosser Erfahrung darüber gemacht haben.

Professor Moseley von der *Challenger*-Expedition sagt: „Eigenthümliche Farbstoffe, die Absorptionsspectra ergeben, sind nun in allen sieben Hauptgruppen des Thierreichs aufgefunden worden. Die Stachelhäuter (Echinodermen) und Pflanzenthiere (Coelenteraten) gehören zu den Gruppen, die besonders reich an solchen Pigmenten sind. Pentocrinin und Antodonin sind durch die Gewebe der Haarsterne (Crinoideen), in denen sie vorkommen, in ausserordentlichen Massen verbreitet, und die Stachelhäuter scheinen im allgemeinen durch die Gegenwart in ihrem Körper verbreiteter leichtlöslicher Farbstoffe

charakterisirt zu werden. . . . . . Bei Tiefseethieren kommen dieselben Pigmente, wie bei Seichtwasserformen vor."

Alexander Agassiz, welcher unter allen lebenden Zoologen vielleicht die grösste Erfahrung in Tiefseeforschungen besitzt, sagt: „Es giebt viele lebhaft gefärbte Tiefseethiere, die zu allen Classen des Thierreichs gehören und nahezu alle die Färbungen darbieten, welche man bei den in der Küstenzone lebenden Thieren antrifft. . . . . Offenbar findet in den Tiefen der See dieselbe (Farben-) Anpassung an die Umgebung statt, wie in der Küstenzone. Wir begegnen höchst lebhaft gefärbten Schlangensternen mit ebenso lebhaft gefärbten Schwämmen in einer Tiefe von mehr als 150 Faden. . . . . Während wir das Vorwiegen von weissen, rosa-, zinnober- und scharlachrothen Tinten, von Orange, Violett, Purpur, Grün, Gelb und verwandten Farben bei Tiefseethieren bemerken, finden wir die Abtönung der Farben ganz ebenso in die Augen fallend, wie bei den anderen Seethieren. Bei den rothen, orangerothen, grünen, gelben und scharlachrothen Seesternen und Schlangensternen der Tiefsee findet sich eine ebenso grosse Mannigfaltigkeit der Farbe, wie bei denen unserer felsigen und sandigen Küsten . . . . . Unter den wirbellosen Thieren der Tiefsee, die in Lebensgemeinschaft (Commensualismus) mit anderen Thieren gefunden werden, ist die Anpassung (der Farben) an die Umgebung ebenso vollkommen ausgedrückt, wie bei den Seichtwasserformen. Ich gedenke besonders der zahlreichen Arten von Schlangensternen, die an mannigfach gefärbten Rindenkorallen (Gorgoniden), verzweigten eigentlichen Korallen und Haarlilien- *(Pentacrinus-)* Stämmen festsitzend vorkommen und kaum von dem Theile zu unterscheiden sind, an dem sie sich festklammern, so vollkommen identisch ist ihr Farbenmuster mit denselben. Eine ähnliche Uebereinstimmung der Färbung findet man bei Ringelwürmern, welche auf Seesternen, Mollusken, Actinien oder Schwämmen in Commensualismus leben und bei Krebsthieren und Actinien, die auf Gorgoniden, Korallen und Mollusken schmarotzen. Die Zahl von glänzend scharlachroth gefärbten Krebsthieren (der Tiefsee) ist sehr ansehnlich."

Professor Verrill von der Yale-Universität macht ebenfalls in seinem Bericht über die Schlangensterne, die auf der von der Universität Iowa ausgerüsteten Bahama-Expedition gefangen wurden, wiederholt auf die Uebereinstimmung in der Färbung dieser Thiere, mit den Formen, auf denen sie leben, aufmerksam.

Meine eigenen Beobachtungen bestätigen diejenigen der oben erwähnten Forscher vollständig. Unter den Krebsthieren waren viele Arten, die leuchtend scharlachroth gefärbt waren, und eine Art zeigte ein gesättigtes Blau. Die Stachelhäuter waren besonders auffällig in ihren Färbungen. Gelb und purpurn gefärbte *Comatula*-Verwandte wimmelten im Tiefwasser bei Havanna. Schlangensterne zeigten sich braun, weiss, gelb, roth, purpur und tief violett. Ein chocoladenbraun und lebhaft orange gezeichneter Korbfisch (Kofferfisch?) war zahlreich bei den Florida-Keys. Dort gab es Seeigel mit karmoisin und weiss gefärbten Stacheln, ein anderer besonders prachtvoller hat in Chocoladenbraun und Orangegelb abwechselnde Zonen, dazu Stacheln, die karminroth und weiss gestreift sind. Die Pflanzenthiere erzählen dieselbe Geschichte, doch scheint es unnöthig, die Beweise weiter zu häufen. Aus dem bereits Beigebrachten lassen sich mit voller Berechtigung folgende Schlüsse ziehen:

1. die Farben der Tiefseethiere sind ebenso glänzend, wie diejenigen der Seichtwasserbewohner;

2. rothe, orange, gelbe, violette, purpurne, grüne und weisse Färbungen haben das Uebergewicht;

3. die vorhandenen Farben treten gewöhnlich, wenn nicht das ganze Thier lebhaft gefärbt ist, in compacten Ausdehnungen auf, feinere Muster kommen nur selten vor; die Natur scheint sich eines breiten Pinsels zur Verzierung ihrer Tiefseekinder bedient zu haben.

Kehren wir nun zu der Frage zurück: was ist die Bedeutung dieser glänzenden und abwechselungsreichen Farben? so muss ich zunächst bekennen, ein Darwinianer von der strengen, aufbauenden Schule und vollkommen von der Lehre eingenommen zu sein, dass kein Thier einen Farben-Charakter besitzt, der nicht seiner Art von Nutzen wäre, oder es wenigstens seinen Ahnen gewesen wäre. Meine Ueberzeugung geht dahin, dass wenn wir alle die Umstände kennen würden, welche die Vorgeschichte und das jetzige Leben irgend einer Art umgaben, wir auch den Nutzen eines jeden Charakters derselben würden herleiten können. Und es ist heute meine Absicht, die Färbungen der Tiefseethiere zu benutzen, um dies Gesetz zu illustriren.

Nach meiner Meinung kann das Vorhandensein aller dieser Farben nur einen Schluss zulassen, nämlich den, dass selbst in den tiefsten Tiefen des Oceans noch Licht vorhanden ist. Oder umgekehrt, die Farben ihrer Bewohner werden ganz verständlich, wenn wir beweisen können, dass auf dem Grunde der Tiefsee Licht in reichlicher Menge vorhanden ist. Alsdann können wir die Farben der Tiefseethiere ganz ebenso wie diejenigen der Seichtwasserthiere und des Landes erklären und eintheilen in beschützende, drohende oder warnende, anlockende, herbeiziehende, richtende u. s. w., je nach dem besonderen Fall.

Es giebt noch eine andere Classe von Beweisen für das Vorhandensein von Licht auf dem Meeresgrunde in der Thatsache, dass die meisten der die Tiefsee bewohnenden Wirbelthiere mit

functionirenden Augen versehen sind, die oft noch vollkommener entwickelt sind, als bei Thieren des Seichtwassers, und nur in Ausnahmefällen sind die Augen verkümmert oder fehlen ganz. A. Agassiz drückt sich über diesen Punkt wie folgt aus:

„Wir dürfen einerseits nicht vergessen, dass blinde Krebsthiere und andere wirbellose Seethiere ohne Augen, oder mit rudimentären Sehorganen aus Tiefen von weniger als 200 Faden emporgebracht worden sind und andererseits, dass die Tiefenfauna als Gesammtheit nicht blind ist, wie diejenige der Höhlen, sondern dass bei weitem die Mehrheit der Thiere, die in einer Tiefe von ungefähr 2000 Faden leben, Augen besitzen, die entweder denjenigen ihrer Verwandten im seichten Wasser ähnlich sind, oder rudimentär, oder manchmal sehr gross, wie bei den mächtigen Augen, die in allen Graden bei Tiefsee-Krebsthieren und Fischen vorkommen."

Professor Verrill sagt: „Dass Licht irgend welcher Art und in beträchtlicher Stärke in Tiefen unter 2000 Faden wirklich vorhanden ist, darf als gewiss betrachtet werden. Es wird durch die Gegenwart wohlentwickelter Augen bei den meisten Fischen, bei allen Cephalopoden, bei den meisten zehnfüssigen Krebsthieren und manchen Arten anderer Gruppen bewiesen. Bei vielen von diesen Thieren sind die Augen verhältnissmässig grösser als bei den verwandten Seichtwasserformen."

In Anbetracht der fast gleichmässigen Blindheit der Höhlenthiere einerseits und der wohlbegründeten Darwinschen Lehre, dass nutzlose Bildungen, ausser im rudimentären Zustande, nirgends vorkommen andererseits, denke ich, dass wir berechtigt sind, zu sagen, das Studium der Färbung bei den Tiefseethieren giebt in Verbindung mit dem allgemeinen Vorhandensein sehfähiger Augen den vernunftgemässen Beweis, dass selbst in den grössten oceanischen Tiefen Licht in schätzbaren Mengen vorhanden ist.

Nachdem dies festgestellt ist, wenden wir uns natürlich zu der Frage: welches ist das Wesen dieses Tiefenlichtes?

Wie bereits oft nachgewiesen, ist es unglaublich, dass Sonnenlicht in schätzbaren Mengen bis zu Tiefen von 2000 Faden oder darüber dringen könnte. Es wird dies nicht einmal bei Tiefen von einem Zehntel dieser Ausdehnung möglich sein, obwohl Verrill anzunehmen scheint, ein dort hindringendes Sonnenlicht sei zur Erklärung der Farben bei Tiefseethieren unentbehrlich. Ich denke, wir thun besser, mit Agassiz anzunehmen, dass schon bei 200 Faden Tiefe das Sonnenlicht nur noch wie helles Sternenlicht hinabdringt, und wir sind wohl auch berechtigt, zu schliessen, dass die Färbungen bei einer solchen matten Beleuchtung nutzlos sein würden. Wie wenig Farbe kann selbst noch bei dem hellsten Mondschein wahrgenommen werden!

Da Sonnenlicht also nicht in Betracht kommt, so habe ich mich bemüht, die Beweise eines Tiefenlichtes zu sammeln, um seine Natur und Wirkung in der Oekonomie des Tiefseelebens festzustellen. Diese Bemühungen führten zu dem Glauben, dass das gesuchte Licht nur ein Phosphorescenzlicht sein kann, dass dasselbe aber zureichend ist, um die bereits besprochenen Farbenphänomene an den Tiefseethieren zu erklären. Diese Idee ist schon früher von verschiedenen Autoren, besonders durch Andrew Murray von der *Challenger*-Expedition ausgesprochen worden, aber es ist das bis jetzt nur eine Ansicht geblieben, da sich bisher Niemand die Mühe genommen hat, sie ernstlich zu untersuchen. Es wird deshalb von Interesse sein, die Ausdehnung zu betrachten, bis zu welcher das phosphorescirende Leben für die Tiefsee charakteristisch ist.

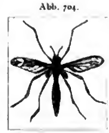
(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Mit zwei Abbildungen.

Ueber einen eigenartigen Unfall, der die elektrische Beleuchtungsanlage von St. Paul (Vereinigte Staaten) betroffen hat, berichtet *Electrical World*. In der dortigen Gegend erscheinen alljährlich im Juni und Juli ungeheuere Schwärme von zolllangen, blassgrünen Insekten, welche man dort *shad-flies* (Alsen-Fliegen, weil sie sich im Osten mit dem Eintritt der Alse oder des Maifisches in den Flüssen zeigen) nennt*). Diese Thiere, deren Heimat die sumpfigen Niederungen und Flussufer sind, drängen sich zu Milliarden in die elektrisch beleuchteten Städte, wo sie die Bogenlampen in dichten Wolken umschwärmen.

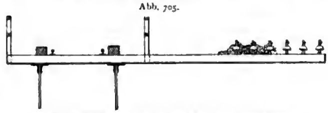
Abb. 704.



Die *shad-fly* (Alsen-Fliege).

Die Stadt St. Paul erhält den Strom für ihre elektrischen Lampen von einer Anlage, welche 27 miles = 43 km entfernt am Apple Riverfall in Wisconsin liegt, und die Leitung, welche mit 25000 Volt arbeitet, überschreitet den St. Croix-Fluss längs einer Eisenbahnbrücke. Als Träger für die

Abb. 705.



Durch Alsen-Fliegen kurzgeschlossene elektrische Lichtleitung.

6 Drähte sind horizontale, eichene Balken an der Brücke befestigt, die um etwa 5 m herausragen. Die Abbildung 705

*) Es wird sich wohl um eine Art der Eintagsfliege handeln, von welchen in Europa *Ephemera vulgata* und namentlich *Palingenia horaria* sehr oft in ungeheueren Schwärmen auftreten.

lässt diese Anordnung erkennen; wir bemerken noch, dass die Entfernung einer Leitung von der Nachbarleitung 45 cm und die Höhe über Balkenoberkante 30 cm beträgt. Eines Abends gegen 8 Uhr begannen plötzlich die Umformer, welche den 25000-Volt-Drehstrom in niedrig gespannten Gleichstrom umwandeln, „ausser Tritt“ zu kommen und ihr unregelmässiger Gang machte sich alsbald auch an der Erzeugungsstätte bemerkbar, so dass der betriebsführende Ingenieur sofort Ausschau hielt. Er entdeckte auch, dass es an der Eisenbahnbrücke bedenklich blitzte und funkelte, und darum stellte er schleunigst die Maschinen ab, was sofort in St. Paul eine plötzlich hereinbrechende allgemeine Dunkelheit zur Folge hatte. Unverweilt wurden nun Leute nach der Eisenbahnbrücke geschickt, welche jedoch zu ihrer Verwunderung die Leitungen in Ordnung fanden. Als aber der Strom wieder angelassen wurde, ergab sich des Räthsels Lösung. Es hatten sich nämlich zwischen den Drähten auf den Tragbalken Alsen-Fliegen niedergelassen und zwar in so dichten Schwärmen, dass sie die Drähte kurzschlossen. Alsbald war der Strom übergegangen und hatte die Thiere verbrannt. Der aufblitzende Lichtschein zog aber sofort neue Schwärme an, die sich auf den Balken zusammendrängten und dann, wenn sich ihrer genug angesammelt hatten, elektrisch verbrannt wurden. Bei jedem solchen Kurzschluss wurde der Gang der Umformer gestört und das Licht in St. Paul gerieth in Zuckungen.

Zur Bekämpfung dieser kleinen Ungeheuer musste schliesslich die Nacht hindurch ein Mann auf der Brücke bleiben, der mit einer langen Holzstange die Insekten aufstörte, wenn sie sich in zu dichten Schwärmen zwischen den Drähten ansammelten. ARTHUR WILKE. [7900]

* * *

Glacialrelicte in der deutschen Flora. Franz Vollmann hat, wie die *Beihefte zum botanischen Centralblatt* nach der Denkschrift der königl. botanischen Gesellschaft in Regensburg mittheilen, in den Ausläufern des Fränkischen Juras an den Abhängen der Donauschlucht zwischen Weltenburg und Kelheim ein alpines Habichtskraut *Hieracium scorzonerifolium Vill.* gefunden. Dieser Fund bei nur 450 m Seehöhe in den deutschen Mittelgebirgen steht bis jetzt isolirt da. Bei der schweren Zugänglichkeit des Standortes ist die Pflanze sicher nicht von Menschen gesäet, auch ist an eine Anschwemmung des Samens durch die Donau, deren Spiegel 100 m tiefer liegt, nicht zu denken. Vollmann deutet den Fund als ein Glacialrelict, d. h. als eine der Pflanzen, die sich zur Eiszeit vor dem nordwärts vorrückenden alpinen Gletschereise in den Fränkischen Jura geflüchtet und sich dort seitdem erhalten haben. Auf diesen Vorgang in der Entwickelungsgeschichte der Pflanzenarten ist bereits von Engler und Anderen hingewiesen worden. Ausser dem genannten Habichtskraute treten im Fränkischen Jura und zum Theil auch in Mittel- und dem südlichen Norddeutschland noch andere Pflanzen auf, die sonst ihre Hauptverbreitung in den Alpen haben, und deren Vorhandensein in der deutschen Flora ebenfalls auf eine Einwanderung zur Eiszeit zurückzuführen ist. Im Fränkischen Jura sind u. a. so zu deuten ein Hungerblümchen *(Draba aizoides L.)*, die gemeine Brillenschote *(Biscutella laevigata L.)*, eine Distel *(Carduus defloratus L.)*, der Alpenpipau *(Crepis alpestris Tausch.)*, ein Augentrost *(Euphrasia Salisburgensis Frank.)*, die Frühlingsmiere *(Alsine verna Bart.)*, ein Salbei *(Salvia glutinosa L.)*, ferner *Thesium rostratum M. K.*, ein Riedgras *(Carex alba Scop.)* und die in den Hochalpen vorkommenden *Selaginella Helvetica L.* und *Myurella julacea Vill.* Auch das Auftreten einiger der Pflanzen, die im mittleren Deutschland sich gern metallhaltigen Boden aussuchen, wird mit Pflanzenwanderungen zur Eiszeit in Zusammenhang gebracht. Die *Berg- und hüttenmännische Zeitung* erwähnt als solche Pflanzen die bereits genannte Frühlingsmiere, die mit dem ebenfalls alpinen Hallerschen Gänsekraut *(Arabis Halleri L.)* auf dem bleihaltigen Boden des Oberharzes bei Clausthal gedeiht, sich längs des Laufes der Oker und der Innerste zur Ebene hinab bis Hildesheim verbreitet hat und sich weiter auf den kupferhaltigen Halden und Erdböden bei Mansfeld, Marsberg, ferner auf dem Galmeiboden bei Aachen findet. Desgleichen sind das gelbe Veilchen *(Viola Lutea Sm.)* und das Alpenhellerkraut *(Thlaspi alpestre L.)*, die beide zinkhaltigen Boden bevorzugen, Hochgebirgspflanzen, die seit der Eiszeit zurückgeblieben sind und sich den veränderten klimatischen und Bodenverhältnissen mit Erfolg angepasst haben. [7826]

* * *

Die Affen von Gibraltar *(Macacus inuus)* bilden als einzige in der Freiheit lebende Colonie dieser Thiere in Europa seit langer Zeit den Gegenstand eifriger Fürsorge. Der englische Zoologe P. L. Sklater hat im September 1900 an Ort und Stelle Erkundigungen über den Bestand eingezogen und erfuhr, dass die auf den höheren und weniger zugänglichen Stellen des Felsenberges lebenden Thiere in den letzten Jahren sich erheblich vermehrt haben und jetzt eine Kopfzahl von etwa 130 Stück erreichen. Bei einem Abendritt nach der Signalstation auf dem Gipfel bekam er wiederholt kleine Herden zu Gesicht, die ihn zahm und furchtlos bis auf wenige Schritte herankommen liessen. Capitän J. S. Inglefield, der die Thiere zwei Jahre lang beobachten konnte, erzählte ihm, dass sie meist Schwärme von mehr als 15 Köpfen bilden, doch sah er niemals mehr als 29 dieser Thiere zusammen. Es sind dies Familien, die aus einem alten Männchen, mehreren Weibchen und Jungen verschiedenen Alters bestehen. Die Jungen erscheinen im Frühsommer und werden von den Müttern einige Wochen an der Brust und dann auf dem Rücken getragen. Die Affen stellen beim Aesen und Wurzelgraben eine Schildwache aus, die sie durch eine Art Gebell vor nahender Gefahr warnt. Capitän Inglefield selbst wurde von den Affen niemals angegriffen, wenn auch die alten Männchen manchmal nahe an ihn herankamen und ihn angrinsten. Dagegen wurde sein Hund zweimal angegriffen, und wenn er mit dem Hunde herabging, ereignete es sich mehrmals, dass die Affen oben auf einer Stelle warteten und ihnen, wenn sie unten vorbeikamen, einen Hagel von Steinen nachsandten, darunter Stücke bis zur Cocosnussgrösse. Die Affen geniessen den strengen Schutz der englischen Behörden, aber da sie einige Male in den Obstgärten bei Europa-Point arge Verwüstungen anrichteten, musste man den Besitzern freistellen, sie zu schiessen. [7789]

* * *

Verfahren, Gusseisen hart zu löthen. Dem Ingenieur Pich ist ein Verfahren patentirt, Gusseisen hart zu löthen. Das Verfahren besteht darin, dass man die mit Säure gut gereinigten Bruchflächen mit einem angefeuchteten Gemisch von „Ferrofix“ (wie der Erfinder das in einem Metalloxydul, meist Kupferoxydul, bestehende Löthmittel nennt) und einem Flussmittel bestreicht, sie an einander befestigt, mit Borax oder „Borfix“ (einer Mischung des Erfinders) vollständig bedeckt, dann reichlich mit Schlagloth, wie es bei Schmiedeeisenstücken derselben Dimensionen verwandt wird,

bestreut und rothglühend macht. — Der Vorgang erklärt sich dann so, dass der Sauerstoff des Metalloxyduls sich mit dem freien Kohlenstoff des Gusseisens zu Kohlensäure oder Kohlenoxyd verbindet und reines Metall frei wird. Dieses überzieht die Bruchfläche bis in die Poren hinein und ermöglicht die directe, sehr innige Verbindung des Schlaglothes mit dem Eisen. Das hinzugefügte Flussmittel überzieht, wie bei jedem Hartlöthen, die Löthstelle zum Schutze des Eisens und Löthmetalles gegen Oxydation mit einem glasigen Ueberzuge. — Das Verfahren hat sich sehr gut bewährt, und haben die von der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg angestellten Versuche ergeben, dass Probestäbe nicht an den Löthstellen rissen oder brachen, sondern ausserhalb derselben. Das Material litt durch das Löthen nicht, im Gegentheil hatten die Stäbe nach dem Löthen neben den Löthstellen eine grössere absolute Festigkeit als vor dem Löthen. — Die Anwendung des Verfahrens hat keine besonderen Schwierigkeiten, und ist man durch richtige Behandlung und besonders durch Vermeidung von Spannungen sehr wohl im Stande, selbst schwierigere Löthungen, z. B. an Kränzen, Armen und Naben von Zahnrädern vorzunehmen. Kr. [7804]

* * *

Die Erderbse oder Mandubi *(Voandzeia subterranea)*, deren Schilderung und Abbildung der *Prometheus* Jahrg. X, S. 683—685 brachte, hat auf der Pariser Weltausstellung unter den Landesproducten des Congostaates viele Beachtung gefunden. Man hatte sie dort sehr unpassend als Pistazien-Bohne *(Haricot pistache)* bezeichnet, weil die Samen, die in der Regel einzeln in der Hülse reifen, bei eiförmiger Gestalt durch schwarze Sprenkelung auf tiefrothem Grunde an bunte Bohnen und durch ihren süssen Geschmack an Pistazien erinnern. Der weisse Nabel der Erderbse ist nicht dunkel umrandet, wie bei der Mehrzahl der Bohnen. Balland legte nunmehr der Pariser Akademie eine neue Analyse des Samenmehls vor, an die er anziehende Schlussfolgerungen knüpft. Die enthülste Erderbse, bei der die Hülsen etwa 8 Procent des Gewichtes ausmachen, liefert ein sehr weisses Mehl, welches roh bohnenartig schmeckt, gekocht aber von dem Mehl der echten Kastanie im Geschmacke nicht zu unterscheiden ist. Die unenthülsten Erderbsen ergaben 18,60 Procent stickstoffhaltige Stoffe, 6 Procent Fette, 58,30 Procent stärkemehlähnliche Stoffe, 9,80 Procent Wasser, 4 Procent unverdauliche Cellulose und 3,30 Procent Aschenbestandtheile.

Merkwürdig ist nun, dass nach dieser Analyse ein Kilogramm Erderbsen genau die Stoffe enthält, deren nach den Arbeiten der Stoffwechsel-Physiologen ein erwachsener Mensch täglich bedarf, um die Ausgaben des arbeitenden Organismus zu bestreiten, nämlich 120—130 g Stickstoffsubstanzen, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate. Es ist kein anderes Nahrungsmittel bekannt, welches in so idealer Weise den Bedürfnissen des menschlichen Stoffwechsels entspricht. *(Comptes rendus.)* [7783]

* * *

In Steinen eingeschlossene Kröten. Die alte Sage, dass in Baumstämmen oder Steinen seit ihrer Bildung eingeschlossene Kröten nach Jahrhunderten und Jahrtausenden, die seitdem verflossen wären, beim Aufschlagen noch lebend gefunden würden, gelangte in der April-Sitzung der Londoner Linnéschen Gesellschaft auf Grund eines neuen Fundes dieser Art zur Discussion. Charles Dawson legte eine hohle Feuersteinknolle vor, die auf den Sandflächen bei Lewes aufgelesen war und beim Aufschlagen den ausgetrockneten Körper einer todten Kröte enthielt. Der 0,15 m lange Feuerstein, welcher einen Umfang von 0,32 m besass, in dessen Höhlung die Mumie lag, zeigte nur einen ganz winzigen nach aussen sich öffnenden Zugang, durch welchen das erwachsene Thier ganz unmöglich hineingekommen sein konnte. Früher nahm man in solchen Fällen ohne weiteres an, dass das Thier sich seit der Bildung des Steines darin befunden haben müsse, und berief sich auf die Zählebigkeit dieser Thiere. Herrisson führte, um diese Ansicht zu erproben, im vorletzten Jahrhundert einen Versuch aus, der darin bestand, dass er am 21. Februar 1771 drei lebendige Kröten in ein Kästchen setzte, welches er ringsherum mit Gips umgoss, worauf er den Steinklumpen in der Erde vergrub und ihn länger als drei Jahre darin liegen liess. Es wurde dabei angenommen, dass der Gips, wie auch die meisten Gesteine, porös genug sei, um etwas Luft und Feuchtigkeit einzulassen. Als der Block am 8. April 1774 zerschlagen wurde, war eine von den drei Kröten verendet, die andern beiden aber lebten noch.

Natürlich gab das keine Erklärung für alle die Fälle, in denen man lebende Kröten in hohlen Feuersteinen gefunden haben wollte, denn dies sind Meeresbildungen, die aus der Kreidezeit stammen. Die versammelten Gelehrten waren mit Dawson der Meinung, dass die Kröte als junge Larve in den hohlen Feuerstein geschlüpft sei und sich darin von Insekten genährt habe, die durch die Oeffnung hinein kamen, bis sie zu gross geworden war, um wieder herauszukommen. Schliesslich sei sie darin verhungert. Eine ähnliche Erklärung ist wohl auch für die öfter berichteten Fälle anzunehmen, in denen Kröten lebend oder todt in Holzblöcken gefunden wurden, die keinen Ausgang hatten, aber wahrscheinlich früher eine Oeffnung hatten, die später verwuchs. Da eine Menge Insekten, wie Ohrwürmer, Tausendfüsser, Käfer u. s. w. eine lebhafte Neigung bekunden, in solche engen Oeffnungen hineinzukriechen, so ist die Ernährung eines solchen eingeschlossenen Thieres für den Sommer wahrscheinlich genug, so dass man wohl glauben darf, es könne eine solche eingeschlüpfte Kröten-Larve in ihrem Gefängnisse zur Reife gelangen. E. K. [7786]

* * *

Krystallisation von gediegenem Kupfer auf Grubenholz. Im Jahre 1842 wurde in Neuseeland das erste Kupferbergwerk, die Kawan Mine, auf einem 4,5 m mächtigen und anfangs mit 70°, in bedeutender Teufe aber nahezu lothrecht einfallenden Erzgang eröffnet. Vor etwa 40 Jahren wurde der Betrieb eingestellt, obwohl der Gang 16 Procent Kupfer führte. Alle Baue der mit dem Meere in Verbindung stehenden Grube wurden mit Seewasser angefüllt. In Folge der hohen Kupferpreise hat man im Jahre 1900 den Betrieb der Grube wieder in die Hand genommen und die Grubenbaue trocken gelegt. Dabei fand man, wie W. H. Baker im *Mining Journal* mittheilt, grosse Massen von gediegenem Kupfer in krystallinischer Form auf den Hölzern der Schacht- und Streckenzimmerung. Es waren dies oft fusslange, auf einem Kupferklumpen sitzende Auswüchse, die aus kleinen, unvollkommenen, baumförmigen und radialstrahlig von einem Centrum ausgehenden Krystallen bestanden. Jeder ihrer Hauptstämme besass wieder zahlreiche Zweige. Unter dem Mikroskope liessen sich die kleinen regulären Kupferkrystallindividuen deutlich erkennen. Die aus chemisch reinem Kupfer bestehenden Krystalle besassen in der Grube eine glänzend rothe Farbe, liefen aber an der Luft

rasch an. Dieses Anlaufen ist auf einen dünnen Mangan-Eisen-Ueberzug, der die Krystalle überdeckt, zurückzuführen. Nach dem Abwaschen dieses Ueberzuges mittels warmen Wassers laufen die Kupferstücke nicht mehr an. Baker glaubt rücksichtlich des Bildungsvorganges der Kupferkrystalle, dass der Eisen- und Kupferkies des Ganges zu schwefelsaurem Eisen und Kupfer oxydirt und vom Wasser aufgelöst ist. Auch das Natriumchlorid des Seewassers wird beim Auslaugen des Kupfers aus den Kiesen mitgewirkt haben. Anfangs hat das in Gestalt von Nägeln und sonstigen Gegenständen in der Grube vorhandene Eisen das Kupfer als Metall ausgefällt. Es ist nun aber soviel Kupfer ausgefällt, dass der Eisenvorrath zur Ausfällung nicht gelangt haben kann, sondern die Hauptmasse des Kupfers erst nach Verbrauch des Eisenvorrathes gefällt sein wird. Dies war auf elektrolytischem Wege möglich, denn die beständig oxydirende Gangmasse einerseits, das gebildete metallische Kupfer andererseits und zwischen beiden die verdünnte Kupfersulfatlösung bildeten das Element zur Entstehung eines elektrischen Stromes. Das Kupfermetall war die positive und die Gangmasse die negative Elektrode. Die Gangmasse wurde beständig aufgelöst, die Kupfersalzlösung in Kupfer und Schwefelsäure bezw. Chlor zerlegt und das metallische Kupfer auf der positiven Elektrode abgesetzt. Die Kupferkrystallbildungen wuchsen in Folge dessen. [7839]

* * *

Der Iguanodon in Hildesheim. Wer künftig durch die alte Bischofsstadt Hildesheim reist, darf nicht versäumen, sich neben dem tausendjährigen Rosenstock den Abguss des Iguanodon anzusehen, der seit kurzem im dortigen Römer-Museum aufgestellt ist, denn er ist bis jetzt der einzige in Deutschland befindliche. Das dortige zoologische Museum hatte ein grosses Interesse daran, diesen Abguss zu erlangen, denn in der Wealden-Periode, die zwischen Jura und Kreidezeit folgte, scheint das Thier in Hannover häufig gewesen zu sein, wie dies zahlreiche Funde beweisen, z. B. der Zahn von Sehnde, andere Skeletttheile vom Steinhuder Meer und namentlich die Fussspuren von Bad Rehburg, welche das Aussehen der Spuren eines Riesenvogels zeigen, wie ihn die Erde in dieser Grösse nie gesehen hat. Vollständige Skelette dieses Thieres befinden sich aber nur im Brüsseler Museum, die von Bernissart im Hennegau herrühren, woselbst 1877 beim Kohlenbergbau in 322 m Tiefe nicht weniger als 29 Skelette, von denen mehrere vorzüglich erhalten waren, gefunden wurden. Ausser für Hildesheim sind nur fünf solcher Abgüsse gemacht worden, einer für Paris, drei für England und einer für Amerika. Das Knochengerüst des Hildesheimer Abgusses misst 9 m Länge bei 5 m Höhe. Seinem Gebisse von etwa 92 Zähnen zufolge war der Iguanodon ein Pflanzenfresser, der herdenweise in Sumpfgegenden lebte, einen mächtigen Stützschwanz besass, worauf er sich von seinem zweibeinigen Gange ausruhte oder den Gegner sitzend erwartete. Die kürzeren Vorderbeine sind mit einem starken Sporn am Daumen ausgerüstet; den Kiefer bekleidete ein vorn zugespitzter Hornschnabel, den Körper kleine Schuppen. [7787]

* * *

Russische Theeanpflanzungen. Der steigende Bedarf an diesem Genussmittel, welcher namentlich in Russland und England beträchtliche Ziffern erreicht, hat bekanntlich längst Anlass zu grösseren Anpflanzungen in Indien, auf Ceylon, in Südfrankreich und Südrussland gegeben. In Russland hatte bereits 1853 der Prinz Voronzoff einige Theepflanzen in den Garten seiner Besitzung Suchum-Kale an den Ufern des Schwarzen Meeres eingesetzt, die dort allerdings nur als Zierpflanzen betrachtet wurden, aber dadurch, dass sie zu kräftigen Bäumen herangewachsen sind, den Beweis geliefert haben, dass das Klima für solche Anpflanzungen dort nicht ungeeignet ist. Nach diesem Erfolge entschloss sich 1890 Solovtzoff, auf seiner Besitzung in Kaukasien einen Versuch in grösserem Maassstabe zu unternehmen, und seine Theepflanzungen umfassen heute 20 Dessätinen (etwas über 20 Hektare). Der grösste Moskauer Theehändler, Constantin Popoff, folgte diesem Beispiele alsbald, liess in China selbst Studien anstellen und wählte einen durch Eisen roth gefärbten Thonboden, der durch Verwitterung von Porphyr entstanden ist, zum Anbau, weil man auch auf Ceylon in solchem Boden besonders günstige Erfolge erzielt hat. Endlich hat die Verwaltung der kaiserlichen Domänen längs der von Batum ausgehenden Eisenbahn Anpflanzungen begonnen, die zunächst 50 Dessätinen umfassen, aber auf 1000 Dessätinen gebracht werden sollen.

Obwohl man nun Chinesen als Lehrmeister beim Anbau und zur Behandlung der Ernten herangezogen hat und obwohl das Klima sowohl in Kaukasien wie in Transkaukasien den Pflanzen günstig erscheint, hat man bisher keine Sorten von feinerem Geschmack, wie ihn die chinesischen und auch die indischen Sorten darbieten, erlangen können. Da aber in Russland sehr grosse Mengen Thee auch von den minder begüterten Classen verbraucht werden, so können diese Anpflanzungen immerhin einen bedeutenden Werth erlangen und möglicherweise wird Südrussland auch für die Theeausfuhr in Mitbewerbung treten können. E. K. [7785]

* * *

Quecksilbervergiftungen grüner Gewächse. Die Vegetationsstörungen, von denen Gerstenpflanzen in durch Quecksilber abgeschlossenen Räumen heimgesucht wurden, veranlasste F. W. Dafert zu Untersuchungen, in wie weit grüne Pflanzen durch Quecksilberdämpfe vergiftet würden. Das Ergebniss der Untersuchungen wird in der *Zeitschrift für das landw. Versuchsw. in Oesterreich* mitgetheilt. Die Versuche wurden in einer 50 Liter fassenden Glasglocke vorgenommen, die in der mit der Sperrflüssigkeit gefüllten flachen Porcellanschale stand. Als Sperrflüssigkeiten wurden Quecksilber und mit Mineralöl oder Glycerin bedecktes Quecksilber verwendet. Als Versuchspflanzen dienten normal ausgebildete Exemplare von Gerste, Weizen, Roggen, Hafer, Rothklee, Gartenaster *(Aster chinensis)*, gemeines Eisenkraut *(Verbena officinalis)* und weisser Senf *(Sinapis alba)*. Alle Pflanzen, in erster Linie Senf und Gerste, waren schon gegen geringe Mengen von Quecksilberdämpfen sehr empfindlich. Junge Pflanzen litten mehr als ältere. Die Vergiftung äusserte sich im Absterben der chlorophyllhaltigen Pflanzentheile, namentlich der jüngeren Blätter. Das Wurzelsystem ist an der Erkrankung nicht unmittelbar betheiligt. Starker Feuchtigkeitsgehalt der Luft begünstigt offenbar die Vergiftung, besonders bei feuchtigkeitsempfindlichen Pflanzen. Es ist deshalb bei pflanzenphysiologischen Versuchen die Verwendung von Quecksilber, wenn irgend möglich, zu vermeiden oder, wenn nicht zu umgehen, mit Glycerin, das die Verdampfung verhindert, zu bedecken. Eine Bedeckung mit Wasser oder Mineralöl hat sich nicht bewährt. [7844]

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,

Dörnbergstrasse 7.

№ 623. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 51. 1901.

Hydraulisches Hochdruck-Press- und -Prägverfahren.

(Allseitige Pressung im Raum, System Huber.)

Von Professor A. Riedler.

(Schluss von Seite 788.)

Ueber die Pressen selbst, deren Bauart vom bisher Ueblichen abweicht, sind noch einige Einzelheiten anzugeben.

Hydraulische Pressen für die verschiedenartigsten Zwecke sind bisher wohl für mehrere Millionen Kilogramm Gesammtdruck gebaut worden, Schmiedepressen in Hüttenwerken bis zu 10 Millionen Kilogramm Gesammtpressdruck; aber dieser Druck wird durch einen Pressstempel auf das Arbeitsstück übertragen, bei verhältnissmässig niedrigem Presswasserdruck, der höchstens 400—500 Atmosphären erreicht, meist aber 200—300 nicht übersteigt, während es sich hier um den für grosse hydraulische Pressen bisher überhaupt nicht angewandten Wasserdruck von 4000—8000 Atmosphären und mehr handelt, der allseitig wirkend die Formveränderung erzeugt. Voraussetzung ist daher ein gegen 4000—8000 Atmosphären inneren Wasserdruck widerstandsfähiger Presscylinder von einem Rauminhalt, der auch zur Aufnahme grösserer Gegenstände ausreicht.

Grosse Länge des Presscylinders bei geringem Querschnitt zur Aufnahme von langen Körpern, Röhren u. s. w. bereitet geringe Schwierigkeiten. Die Schwierigkeiten hinsichtlich Festigkeit und Kosten der Presscylinder wachsen mit dem Durchmesser der Cylinder.

Presscylinder von grossem Durchmesser müssen nach dem Vorbilde der Geschützrohre gebaut werden: ein aus widerstandsfähigstem Material hergestelltes ausgebohrtes Seelenrohr, auf welches Verstärkungsringe aufgeschrumpft werden, so dass die Seele im unbelasteten Zustande eine bis zur Elasticitätsgrenze gehende innere, der kommenden Wasserpressung entgegenwirkende Druckspannung besitzt, die erst durch den Pressdruck aufgehoben wird und bei weiter steigendem Drucke in Zugspannung übergeht.

In den vollständig mit Wasser gefüllten Presscylinder dringt der Presskolben ein und erzeugt, mit entsprechender Uebersetzung wirkend, den erforderlichen hohen Wasserdruck.

Das Pressverfahren selbst erfordert keine grosse Wasserverdrängung, und die ihr entsprechende Verdrängungsarbeit in der Presse entspricht der Molecülverschiebung innerhalb der Pressform, welche jedoch ohne erhebliche Volumveränderung vor sich geht. Der Pressvorgang erfordert wesentlich nur den hohen Pressdruck und keinen erheblichen Pressweg.

Die Pressarbeit und damit der Arbeitsweg, den der Druck erzeugende Presskolben zurückzulegen hat, setzt sich zusammen aus:

der ersten ohne erheblichen Widerstand erfolgenden Verschiebung des Presskolbens, bis alle Räume mit Wasser gefüllt sind,

der weiteren Verschiebung des Presskolbens unter rasch ansteigendem Wasserdruck, bis Presscylinder, Presskolben u. s. w. die der steigenden Kraft entsprechende Ausdehnung erfahren haben, und endlich aus der

der Formveränderung der zu pressenden Gegenstände entsprechenden Verdrängung, dem eigentlichen Arbeitswege.

Ist der volle Arbeitsdruck erreicht und sind dementsprechend alle arbeitenden Maschinentheile angespannt, dann dauert das Einfliessen des Materials in die Pressform fort; hierbei ist aber ein erheblicher Arbeitsweg nicht zu überwinden, es wird nur der hohe Wasserdruck von 4000 bis 8000 Atmosphären einige Secunden lang erhalten, um die Vollständigkeit der Formveränderung zu sichern.

Die Druckpressen zur Erzeugung des hohen Wasserdruckes von 4000—8000 Atmosphären sind gewöhnliche hydraulische Pressen; nur wird für den hohen Betriebsdruck zweckmässig mehrfache hydraulische Uebersetzung, mindestens zweifache, ausgeführt.

Die Anordnung der Presskolben hängt von der Art des Presscylinders ab. Dieser ist entweder:

oben offen, so dass die Arbeitsstücke von oben eingehängt werden und der Presskolben von oben eindringt (Abb. 706) oder

oben geschlossen, und zwar durch ein Verschlussstück, ähnlich den Geschützverschlüssen, das nach dem Einbringen der Arbeitsstücke eingesetzt wird; der Presskolben wird dann zur Druckerzeugung von unten in den Arbeitscylinder hineingedrückt (Abb. 708).

Bei der Huber-Presse in den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe wird ein offener Presscylinder verwendet. Presscylinder und Presskolben sind versenkt; über Flur liegen nur die 4 Verbindungssäulen zwischen Presscylinder und Querhaupt. Eine Dampfpumpe liefert das Druckwasser, dessen Pressung auf den Presskolben übersetzt wird. Sie kann selbstverständlich von beliebiger Bauart sein.

Der Presscylinder hat 150 mm Durchmesser und 720 mm Höhe, so dass Gegenstände von etwa 140 mm Durchmesser und 550 mm Länge gepresst werden können. Der Presskolben zur Druckübersetzung hat 400 mm Durchmesser, die hydraulische Uebersetzung ist 1 : 7, der Druck im Arbeitscylinder daher siebenmal so gross als im Uebersetzungscylinder. 800 Atmosphären Wasserdruck können in letzterem mit denselben Mitteln wie bei gewöhnlichen hydraulischen Pressen leicht erzeugt werden. Im Presscylinder herrscht dann ein Druck von 5600 Atmosphären, mit welchem die meisten Formveränderungen, die hier in Frage kommen, ausgeführt werden können.

Abbildung 706 zeigt die Anordnung einer Presse mit einem offenen Presscylinder. Der Uebersetzungscylinder *c* hat 1130 mm Durchmesser, der Presskolben *b* 360 mm Durchmesser. Bei 600 Atmosphären Wasserdruck im ersteren wird daher ein Druck von 6000 Atmosphären auf den Presscylinder *a* übertragen.

Die Gesammtdrücke wachsen mit dem Quadrat des Durchmessers, entsprechend den Kolbenflächen. Die Pressen mit offenem Cylinder werden deshalb bei hohen Pressungen und grossem Durchmesser schwer und theuer, weil die Gewichte in ähnlichem Verhältniss wachsen. Bei der offenen Bauart muss der Durchmesser des Druckkolbens, der in den Arbeitscylinder eindringt, so gross sein, wie die lichte Weite des Arbeitscylinders, während er bei den Arbeitscylindern mit besonderem Verschluss unabhängig von der lichten Weite des Arbeitscylinders ist und kleiner als diese sein kann. Die geschlossenen Arbeitscylinder sind daher in dieser Hinsicht vortheilhafter. Die Bauart gestaltet sich billiger und zweckentsprechender, wenn es sich um grosse Abmessungen handelt, denn der Presscylinder ist bei diesem Pressverfahren nur ein Behälter für die Aufnahme der Pressstücke. Die Weite richtet sich nach praktischen Erwägungen über den beabsichtigten Betrieb und nicht nach der nothwendigen hydraulischen Uebersetzung, die durch andere Mittel leicht herstellbar ist.

Die Grenzen, bis zu welchen die offene oder die geschlossene Bauart mit Rücksicht auf den Raumgehalt vortheilhaft verwendbar ist, lassen sich allgemein und für den besonderen Fall, je nach der Grösse der zu pressenden Gegenstände, leicht rechnerisch feststellen.

Das Pressverfahren bei der beschriebenen offenen Bauart der Presse ist folgendes:

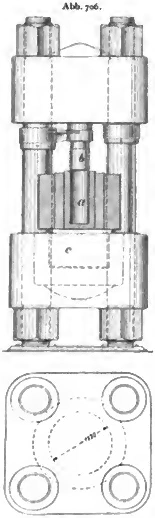
Der Presscylinder ist bis auf wenige Centimeter beständig mit Wasser gefüllt. Die vorbereiteten Matrizen und Körper befinden sich in einem Blechkorbe vom Durchmesser des Presscylinders und von dessen Länge abzüglich Presshub. Die Dampfpumpe ist im Gange. Der Presskolben wird seitlich abgeschwenkt und der mit den Arbeitsstücken gefüllte Blechcylinder in den Cylinder eingesetzt. Der Kolben wird in die ursprüngliche Stellung über Cylindermitte gebracht. Das Steuerventil wird geschlossen, der Presscylinder geht hoch, und nach zurückgelegtem todtem Hub der Presse beginnt die Druckerzeugung und Formveränderung.

Der Arbeitsdruck steigt im unteren hydraulischen Cylinder von 0 bis etwa 600 Atmosphären, also im Presscylinder, im Verhältniss von 1 : 10 wachsend, von 0 bis 6000 Atmosphären.

bis die Deformationsarbeit an den eingehängten Gegenständen durch das hochgespannte Wasser vollendet ist.

Der ganze Pressvorgang spielt sich je nach der Leistungsfähigkeit der Pumpe in $^1/_2$—2 Minuten ab. Dann öffnet sich das Steuerventil selbstthätig, und es erfolgt der Rückgang der Presse. Der Blechkorb mit den gepressten Gegenständen wird herausgezogen und ein neugefüllter eingesetzt. Auf diese Weise kann die Presse etwa 20 Pressungen in einer Stunde machen; $^1/_2$ bis 1 Minute genügt zum Aus- und Einführen der bereitstehenden Körbe, wenn mechanische Hilfsmittel, hydraulische Hebevorrichtungen u. s. w., zur Verfügung stehen.

Abb. 706.



Huber-Presse mit offenem Arbeitscylinder.

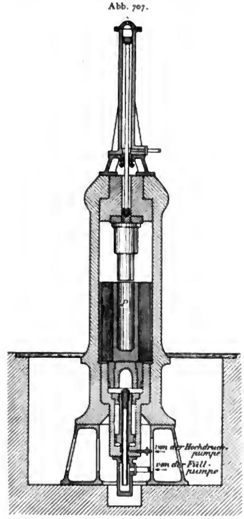
Abbildung 707 zeigt die Bauart einer Presse für 3300 Atmosphären Druck mit offenem Arbeitscylinder, doppelter hydraulischer Uebersetzung und mehreren Eigenthümlichkeiten. Der Presscylinder *P*, über dessen Ausführung Angaben noch folgen, hat geringen Durchmesser und lässt gedrungene Bauart der ganzen Presse zu. Querhaupt und Verbindungssäulen fallen weg; der Mantelkörper ist in einem Stücke Stahl gegossen. Die Uebersetzungscylinder bilden ein Stück und sind in den Stahlmantel warm eingesetzt.

Die Uebersetzungscylinder sind für 1500 Atmosphären Druck gebaut. Die Uebersetzung zur Pumpe ist dreifach, so dass diese mit 500 Atmosphären Betriebsdruck zu arbeiten hat. Ausserdem ist der Uebersetzungscylinder mit einer Niederdruckpumpe unmittelbar verbunden, mit welcher die erste Verdrängung im Arbeitscylinder bei etwa 200 Atmosphären Wasserdruck geleistet wird. Ist der todte Hub vollendet und dieser niedrige Druck erreicht, dann setzt erst die Hochdruckpumpe ein, um den eigentlichen Presshub mit 500 Atmosphären Wasserdruck in der Pumpe und im ersten Uebersetzungscylinder, mit 1500 Atmosphären im zweiten Uebersetzungscylinder und mit 6500 Atmosphären Arbeitsdruck im Presscylinder zu vollenden.

Bei Verwendung nur eines Uebersetzungscylinders, wie in Abbildung 706 dargestellt, würde sich ein Uebersetzungskolben von 920 mm Durchmesser ergeben, der eine zu schwerfällige Bauart zur Folge hätte.

Abbildung 708 zeigt die Einzelheiten einer Presse mit Geschützverschluss des Kopfes. Der Druckkolben *a* hat nicht gleichen Durchmesser mit der Bohrung des Presscylinders *b*. Die Beschickung und Entladung erfolgt durch die oben liegende durch das Verschlussstück *c* verschliessbare Oeffnung. Der Druckkolben hingegen dringt von unten in den Arbeitscylinder; er hat kleineren Durchmesser als der Arbeitscylinder und entsprechend grösseren Arbeitshub.

Abb. 707.



Huber-Presse mit offenem Arbeitscylinder und doppelter hydraulischer Uebersetzung.

In Folge dessen erhält die hydraulische Presse wesentlich kleinere Abmessungen.

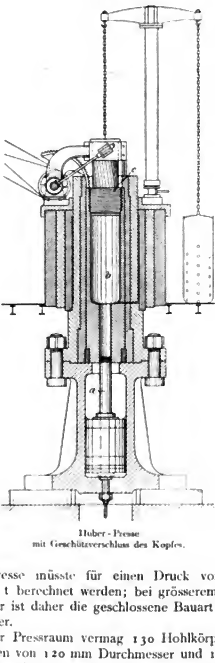
Zum Beschicken dieser Presse grösster Art dienen hydraulische Hilfshebevorrichtungen.

Der Cylinder hat 500 mm lichte Weite und

1,5 m Tiefe. In einem solchen Raume können die meisten Hohlkörper untergebracht werden. Die Presse hat einen Kolben von 200 mm Durchmesser und kann bei 700 Atmosphären im hydraulischen Uebersetzungscylinder einen Druck von 7000 Atmosphären im Presscylinder erzeugen.

Die Presse hat nur 2200 t Druck zu erzeugen; allerdings wird der Kolbenweg grösser. Bei offener Bauart müsste der Stempel, wie der Cylinder, 500 mm Durchmesser erhalten, und

Abb. 708.



Huber-Presse mit Geschützverschluss des Kopfes.

die Presse müsste für einen Druck von rund 14000 t berechnet werden; bei grösserem Presscylinder ist daher die geschlossene Bauart zweckmässiger.

Der Pressraum vermag 130 Hohlkörper und Matrizen von 120 mm Durchmesser und 150 mm Höhe zu fassen, welche zusammen mit einem einzigen Presshube fertig gestellt werden. Bei genügend vielen Matrizen können somit täglich bei nur 80 Presshüben etwa 10000 Stücke mittlerer Grösse gepresst werden, von kleineren Stücken noch mehr.

Das Verschlussstück *c* ist ebenfalls nach der Ringconstruction als Cylinder ausgebildet.

Die Beobachtungen bei den bisherigen Versuchspressungen lassen vermuthen, dass mit viel geringerem Arbeitsdruck dieselben Formveränderungen wie bei ruhigem Wasserdruck oder selbst höhere Presswirkungen erzielt werden können, wenn der Druckwirkung des Wassers eine dynamische Wirkung des Presskolbens hinzugefügt wird, etwa derart, dass eine Presse mit mässiger hydraulischer Uebersetzung einen Pressdruck von 3000 bis 4000 Atmosphären erzeugt, damit die Formveränderung im Presscylinder einleitend, und dass unmittelbar darauf durch rasch auf einander folgende stossweise wirkende Druckerhöhungen die Formveränderung vollendet wird. Es sind deshalb Versuche vorbereitet, die darauf hinausgehen, dass während des Pressens ein kleiner Druckkolben rasche Schläge ausführt und so rasch auf einander folgende Druckerhöhungen erzeugt. Diese Hilfsvorrichtung wirkt dann ähnlich wie der Treibhammer in der Hand des Arbeiters.

Der Annahme, dass sich die Prägungen durch kurze scharfe Druckerhöhungen mit geringerem Arbeitsaufwande rascher oder schärfer herstellen lassen, liegt die Erfahrung zu Grunde, dass auch mit den üblichen Stempeln die Prägungen um so besser ausfallen, je rascher der Pressstempel wirkt. Es besteht also die Absicht, die ruhige Wasserdruckwirkung mit einer raschen, aber kleinen Stosswirkung zu vereinigen. Schädigende Einflüsse kann dies auf die Matrizen nicht ausüben, weil die völlig gleichmässige Uebertragung des Wasserdruckes erhalten bleibt, während bei Stempelpressen die Stosswirkung immer auf die Pressformen und Pressplatten nachtheilig einwirkt. Diese Vorrichtung kann auch, anstatt auf das hochgespannte Wasser im Pressraum, auf das niedrig gespannte Druckwasser des hydraulischen Uebersetzungscylinders wirken.

Die Presscylinder sind in gleicher Weise wie Geschützrohre mit den früher erwähnten aufgeschrumpften Verstärkungsringen versehen. An der Ausführung ist gegenüber dem, was auf dem Gebiete des Geschützbaues vorliegt, nichts Wesentliches zu verbessern. Die Erfahrungen sind so vollständig, dass die früher als unlösbar angesehene Aufgabe, einen grösseren Presscylinder für Wasserpressungen von vielen tausend Atmosphären widerstandsfähig zu bauen, nunmehr zu den laufenden Aufgaben der Technik gehört.

Was früher nur mit unvollkommenen Laboratoriumseinrichtungen und nur bei Versuchen im Kleinen möglich war: die Wirkungen allseitigen hohen Wasserdruckes zu untersuchen, das ist nunmehr mit grossen Mitteln für industrielle Aufgaben und zur Forschung im Grossen durchführbar.

Mit Cylindern von warm über einander ge-

zogenen Schrumpfringen aus bestem Stahl können Betriebsspannungen von 7000 Atmosphären erreicht werden. Darüber hinaus wird die Druckbeanspruchung im Ruhezustande zu gross.

In Abbildung 706 sind für einen offenen Presscylinder Nickelstahlringe von Krupp angenommen. Der beringte innerste Presscylinder hat eine Druckspannung im Ruhezustande von 47 kg/qmm und bei 6000 Atmosphären Innendruck eine Zugspannung von 39 kg/qmm; der äusserste Ring hat einen Aussendurchmesser von 1544 mm.

Abbildung 707 zeigt die Verstärkung eines offenen Presscylinders für 3300 Atmosphären Gesammtdruck durch Umwickelung mit Stahlblech an Stelle aufgezogener Ringe. In ähnlicher Weise können Wickelungen von Stahldraht zur Verstärkung der Cylinder ausgeführt werden, wie dies bei englischen und amerikanischen Geschützen geschieht. Solche Umwickelung der Arbeitscylinder erfolgt selbstverständlich unter Erwärmung oder Spannung.

In den Wickelungen von Stahlblech oder Stahldraht steht ein Constructionsmaterial von viel grösserer Festigkeit zur Verfügung, als es geschmiedete Stahlringe darstellen. Drahtcylinder für Geschütze sind in England und Amerika gebräuchlicher als bei uns. Mit Blech umwickelte Rohre sind dagegen neu und bilden den Gegenstand eines Patentes. Rechnerische Untersuchungen ergeben für sie etwa drei Viertel des Gewichtes und des Aussendurchmessers von beringten Cylindern bei gleicher Leistung. Sie sind auch billiger herstellbar, da letztere aufs genaueste ausgebohrt und die Ringe sorgfältig aufgeschrumpft werden müssen. Die Blechwickelung wird zweckmässig bei kleinen offenen Cylindern angewendet.

Für Presscylinder über 7000 Atmosphären Arbeitsdruck ergiebt die Berechnung unter Benutzung der bisher üblichen Qualitätsmaterialien bereits unzulässige Beanspruchungen. Die Druckbeanspruchung der aufgeschrumpften Ringe im Ruhezustande wird unzulässig gross.

Huber hat versucht, die Widerstandsfähigkeit der aufgeschrumpften Ringe dadurch zu erhöhen, dass die Cylinder gleich hohen Innendruck zwischen den einzelnen Ringen erfahren. Noch richtiger wäre eine Druckabstufung in den einzelnen Ringstufen. Auf diesem Wege ist aber die constructive Durchbildung schwierig, weil die vorzuschreibende Druckverminderung auf die Anwendung besonderer Druckmindereinrichtungen hinausläuft, die für so hohe Drücke unausführbar sind.

Es ist einfacher, den Wasserdruck als Entlastungsdruck unverändert beizubehalten und die Druckflächen entsprechend abzustufen. Die grosse Presse, Abbildung 708, ist mit einem derart zusammengesetzten Presscylinder versehen. Er besteht aus einem inneren Cylinder von drei auf einander geschrumpften Ringlagen, und zwar ist der erste Ring für einen Druck des Presswassers von nur 3000 Atmosphären berechnet. Hierdurch wird die Beanspruchung im Ruhezustande geringer, etwa 32 kg/qmm. Dieser innere Cylinder hat 7000 Atmosphären auszuhalten; der äussere Mantel besteht ebenfalls aus drei über einander geschrumpften Ringen, die für weitere 2500 Atmosphären berechnet sind.

Beide beringten Cylinder sind unabhängig von einander gebaut. Zwischen beiden ist die Flächenabstufung durch Kanäle geschaffen, in welchen der jeweilige Wasserdruck wie im Cylinder wirkt. Da im Innern bis 7000 Atmosphären auftreten, der Mantel aber nur für 2500 Atmosphären berechnet ist, so darf die vom Druckwasser bespülte Fläche der Kanäle nur $\frac{25}{70} = \frac{5}{14}$ der Cylinderfläche betragen. Die Rückwirkung des 7000 Atmosphären betragenden Druckes auf $\frac{5}{14}$ der Fläche entlastet also den inneren Cylinder derart, dass er bei der höchsten Zugspannung von 39 kg/qmm 7000 Atmosphären aushält.

Der Druckcylinder einschliesslich Mantels hat 2030 mm Durchmesser, der gleichgrosse Presscylinder von Krupp mit drei Ringlagen, aber ohne Druckflächen-Abstufung, 2538 mm. Die Druckspannung im Ruhezustande beträgt 57 kg/qmm. Das wäre zu viel, auch bei dem hier in Frage kommenden Nickelstahl.

Behälter mit der gewöhnlichen Ringconstruction können nicht gut für mehr als 7000 Atmosphären hergestellt werden; mit der eben beschriebenen zusammengesetzten Construction aber wird man bis auf Drücke von 12000 Atmosphären kommen können.

Die Presscylinder mit Geschützverschluss, Abbildung 708, sind des Verschlusskopfes wegen kostspieliger als die offenen. Die Gesammtkosten der Presse werden aber trotzdem nicht höher, weil, wie früher erwähnt, die hydraulische Presse und die Uebersetzungskolben nicht mehr vom Durchmesser des Arbeitscylinders abhängig sind, daher mit kleineren Kolben und grösseren Arbeitswegen, also billiger gebaut werden können.

Dass die Presscylinder aus geschmiedetem Stahl von bester Beschaffenheit bestehen müssen und wegen der hohen Materialbeanspruchung und der erforderlichen Genauigkeit der Arbeit nur in Fabriken hergestellt werden können, welche Erfahrung im Bau grosser Geschütze besitzen, ist selbstverständlich.

Bei der angegebenen Bauart wird von Krupp für grosse Presscylinder eine Betriebsspannung von 6000 Atmosphären gewährleistet, die Garantie für 8000 Atmosphären Druck jedoch nicht mehr übernommen. Es wäre aber erwünscht, um dieses

Pressverfahren auch für sehr schwierig zu behandelnde Materialien verwenden zu können, Presscylinder für 10000 Atmosphären Druck und mehr zu bauen. Gelingt die betriebssichere Ausführung der Cylinder, dann ist die ganze Presse herstellbar; denn die Dichtung und die hydraulische Uebersetzung lassen sich in jedem Falle und für jede Kraft leicht durchbilden.

Huber will Pressungen bis 12000 Atmosphären in grossen Presscylindern dadurch erreichen, dass das im Innern befindliche Druckwasser auf Theilflächen der Ringspalten zurückwirkt. Die einzelnen Ringlagen werden ohne anfängliche Schrumpfung ausgeführt, aber Entlastungskanäle angewendet. Ein Behälter für 10000 Atmosphären Druck bei 400 mm lichter Weite mit fünf Ringlagen kann so hergestellt werden, dass die Drücke in den einzelnen Spalten zwischen den Ringlagen, nach aussen hin abnehmend, 8300—5300—3000—1100 Atmosphären betragen, aber im Ruhestande wie der Innendruck gleich Null sind. Diese Bauart ohne jede anfängliche Schrumpfspannung ergiebt grosse Aussendurchmesser; daher ist eine zusammengesetzte Ausführung von je 2 oder 3 beringten Cylindern mit anfänglicher Pressung, zwischen denen dann die Druckflächenabstufung durchgeführt ist, vorzuziehen.

Abb. 709.



Dichtung der Presskolben für Huber-Pressen.

Bei dem eigenartigen Bau der Presscylinder für so ungewöhnlich hohen Betriebsdruck ist von grösster Wichtigkeit die Dichtung der Presskolben, insbesondere im Arbeitscylinder. In dieser Beziehung konnte von der Erfahrung ausgegangen werden, dass für Pressungen bis 1000 Atmosphären die bekannte Stulpdichtung zur Abdichtung bewegter Kolben vollständig genügt. Der Lederstulp ist wegen seiner selbstthätigen Wirkung ein vorzügliches, selten versagendes Dichtungsmaterial, verlangt aber verhältnissmässig reines Wasser und geringe Betriebsgeschwindigkeit, damit die Abnutzung unwesentlich bleibt. Beide Bedingungen sind im vorliegenden Falle erfüllt.

Es hat sich dementsprechend auch für die Presskolben die in Abbildung 709 dargestellte Dichtung bewährt. Sie besteht aus Lagen von gutem, an den Rändern zugeschärftem Leder, die mit harten Metallscheiben abwechseln, deren Ränder ebenfalls scharf zugeschnitten sind. Diese verschiedenen Lagen werden durch ein Bodenstück *A* und drei Schrauben *C* zusammengehalten und sind durch *D* an dem Presskolben befestigt. Solche Dichtung hat sich bei Arbeitsdrücken von 5600 Atmosphären bewährt und monatelang ohne Nacharbeit ausgehalten.

Die Anlagekosten einer Huberschen Presse hängen wesentlich vom verlangten Rauminhalt und der Betriebspressung ab und werden für industrielle Zwecke etwa zwischen 25000 und 150000 Mark betragen.

Eine mittlere Presse von 210 mm l. W. und 1100 mm Tiefe des Presscylinders für $2^1/_2$ Millionen Kilogramm Gesammtdruck kostet etwa	50000 M.
eine kleinere Presse von 170 mm l. W., 700 mm Tiefe, $1^1/_2$ Millionen Kilogramm Gesammtdruck etwa	35000 „
eine Presse von 140 mm l. W., aber der ungewöhnlichen Tiefe von 3 m, erfordert nur Mehrkosten für die längeren Theile (Röhren) und Gesammtanlagekosten von etwa	40000 „

Für einen grösseren Betrieb können Presscylinder von 350 m Weite und 1200 mm Tiefe angenommen werden.

Eine grosse Presse für 6 Millionen Kilogramm Gesammtdruck kostet etwa . .	40000 M.

Hierzu kommen an weiteren Kosten:

Presscylinder	28000 „
Nebentheile: Hammerwerkzeug, Bedienungseinrichtungen, Rohrleitungen, eine Niederdruck- und eine Hochdruckpumpe . .	32000 „
insgesammt	100000 M.

Die Aufnahmefähigkeit kleinerer Presscylinder ist zu gering und die Kosten zu hoch. Es kann sich im allgemeinen nur um grosse Pressen mit grossem Cylinderinhalt handeln, um grosse Körper aufnehmen und pressen zu können und insbesondere die jetzt in grösseren Metallwaarenfabriken vorhandenen zahlreichen kleineren Pressen mit ihrem kostspieligen Betrieb zu ersetzen, damit also Betriebskraft und Arbeitslöhne zu sparen.

Selbstverständlich ist die grosse Presse die verhältnissmässig billigste, und die Centralisirung des bisher auf zahlreiche kleine Pressen vertheilten Betriebes in grossen Pressen bezw. in einer Centralpressanstalt verspricht von vornherein die grössten Vortheile und Ersparnisse. Die Beschaffung kleinerer Pressen hat auch beim neuen Huberschen Verfahren wenig Werth, abgesehen von der Bearbeitung kleiner Gegenstände und bestimmter Sonderartikel, welche grosse Sammelpressen nicht voraussetzen.

Für die Betriebskosten lassen sich folgende Anhaltspunkte geben.

Für einen geordneten Tagesbetrieb dürften erforderlich sein: 3 Arbeiter an der Presse und etwa 20 Hilfsarbeiter zum Vorbereiten der Pressformen und Arbeitsstücke. Wenn 100 Pressungen täglich gemacht werden, dann ergiebt sich an Löhnen und laufenden Ausgaben einschliesslich Verzinsung und Abschreibung eine tägliche Ausgabe von 130 M.

Auf solcher Grundlage kostet:

die Pressung grosser Stücke, deren etwa drei gleichzeitig im Arbeitscylinder Platz finden, das Stück	22 Pfg.
mittelgrosse Stücke, von denen 10 gleichzeitig gepresst werden, das Stück	6,5 „
kurze Körper, von denen etwa 30 zu einer Cylinderfüllung gehören, das Stück . . .	3 „
noch kleinere, das Stück bis herab zu . .	0,3 „

Hierbei ist ausser Acht gelassen, dass das Pressverfahren auch die genaue Herstellung der Grundform durch das Pressen selbst ermöglicht, also kostspielige Vorarbeit erspart, und dass die Matrizen beim Huberschen Pressverfahren wesentlich billiger sind als solche für Pressstempel.

Die Leistung einer Presse von 500 mm l. W. und 1500 mm Tiefe bei fabriksmässig organisirtem Betriebe mag ein Beispiel veranschaulichen. Um 10000 Gegenstände von 100 mm Durchmesser und 150 mm Höhe zu pressen, sind 80 Presshübe erforderlich, d. h. man hat am Tage nur 80 mal die Höchstarbeit je rund $2^1/_2$ Minuten hindurch, also im ganzen 200 Minuten $= 3^1/_3$ Stunden aufzuwenden. Ein gleichwerthiger Betrieb mit Spindelpressen, Fallwerken u. s. w. erfordert weit mehr Bedienungspersonal und ergiebt erhebliche Reibungs- und Kraftverluste durch Zwischenglieder, Transmissionen und durch die Stosswirkung.

Die Hubersche Presse ist daher ein sehr vielseitig verwendbares neues Werkzeug. Gegenwärtig werden die Pressen ausserordentlich verschieden, auch je nach den zu bearbeitenden Materialien völlig ungleich gebaut: bei der Huber-Presse sind Form und Stoff der zu pressenden Körper in weiten Grenzen beliebig, die Bauart der Presse bleibt immer dieselbe.

Die auf den ersten Blick hoch erscheinenden Anschaffungskosten sind gegenüber der grossen Leistungsfähigkeit einer centralen Pressstelle — abgesehen von der Ersparniss an Matrizen — geringer als die einer gleichwerthigen Anlage mit der entsprechenden Anzahl Einzelpressen. Diese Centralisirung der gesammten Presserei, wobei jedes Stück, ob klein ob gross, in einem und demselben Cylinder gepresst wird, der sich selbst niemals ändert und in welchem die Kraft nur dann aufgewendet wird, wenn mehrere Körper gleichzeitig gepresst werden sollen, ergiebt eine grosse Ersparniss. Beim ununterbrochenen Betriebe einer solchen Pressanstalt vermindern sich die Herstellungskosten selbstverständlich noch mehr.

Der Werth der Neuerung liegt im Ersatz der Kleinarbeit durch den vereinigten Betrieb, in der Ersparniss von Arbeit, Zeit und Löhnen und in der Möglichkeit, durch den allseitigen Wasserdruck unmittelbar Formen pressen zu können, die durch andere Pressverfahren überhaupt nicht oder nicht vortheilhaft herzustellen sind. Es liegt hier ein neues Arbeitsmittel, ein Werkzeug grössten Stiles vor, das die Aufmerksamkeit der Fachleute verdient. Es kommt einem jetzt schon vorhandenen Bedürfniss entgegen und dürfte berufen sein, auch zahlreiche neu auftretende Bedürfnisse zu befriedigen.

Wie Sie aus diesen Darlegungen entnommen haben werden, handelt es sich hier nicht bloss um eine neue Idee, sondern um eine fertige Sache, und Sie werden mir beistimmen in der Anerkennung, dass Herr Huber durch die eigenartige Durchführung der Constructionen wie des Arbeitsverfahrens eine echte Ingenieurarbeit geleistet hat, der nach jeder Richtung hin der beste Erfolg zu wünschen ist." [7850]

Die Caprification der Feigen.

Von Professor Karl Sajó.

(Fortsetzung von Seite 792.)

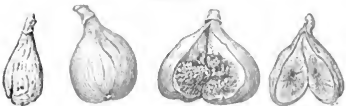
Nun wollen wir aber unsere unterbrochene Erzählung wieder fortsetzen. Wir haben sie in dem Momente unterbrochen, als die entomologische Section zu Washington den gerade in Neapel verweilenden botanischen Fachmann, W. T. Swingle, ersuchte, Feigen, welche die Jugendstadien von *Blastophaga grossorum* enthalten, zu beschaffen und nach Amerika zu senden. Er sandte dann im Frühjahre 1898 eine Anzahl grüner Capri-Feigen, aus welchen, als sie in Californien anlangten, bereits die ersten weiblichen Blastophagen herauszufliegen begannen. Roeding, der Eigenthümer der Anlage, der sich inzwischen in diesem Zweige der Entomologie zu einem Fachmanne ausgebildet hatte, bemerkte jedoch sogleich, dass gleichzeitig mit den Caprificatoren eine Anzahl anderer Chalcidier-Wespchen zum Vorschein kam, die nichts Anderes sein konnten, als die Parasiten des nützlichen Insektes. In der That erwiesen sie sich in der Folge als Vertreter der Art *Philotrypesis caricae Hasselquist*, welche in den Mittelmeerländern, in Asien über Persien bis Afghanistan, dann in Afrika, Klein-Asien als allgemein verbreitete Schmarotzer-Species von *Blastophaga grossorum* bekannt ist. Roeding vernichtete mit Sorgfalt diese Parasiten, die die geplanten Arbeiten eventuell ganz hätten vereiteln können und liess die echten Caprificatoren zu einem wilden Geisbaum, welcher zu diesem Zwecke mit einem dünnen Gewebe umgeben wurde.

Die Hoffnungen erfüllten sich aber nicht; die Thiere gründeten keine neue Generation. Swingle wurde durch die Regierung der Vereinigten Staaten später damit betraut, interessante Pflanzen aus der Alten Welt nach Amerika zu

importiren, und um dieser Aufgabe gerecht zu werden, durchforschte er Griechenland und Algier.

In den ersten Monaten des Jahres 1899 nahm Swingle eine Neuerung vor, indem er aus Algier

Abb. 710.



a *b* *c* *d*

Rechts und links nicht caprificirte, in der Mitte caprificirte Feigen, geschlossen und geöffnet.

nicht die Frühlingsgeneration, sondern die Wintergeneration des Insektes lieferte. Um diesen Umstand zu verstehen, müssen wir wissen, dass in den wärmeren Gegenden, auch in den Mittelmeergegenden, die Früchte der wilden Feigen zu verschiedenen Zeiten des Jahres reifen. Die erste Feigentracht, die im Frühjahre sich entwickelt, wird in Italien „*profichi*“ („*orni*“ der griechischen Bevölkerung) genannt. Vom zweiten Fruchtansatz, welcher sich im Spätsommer entwickelt, fällt ein Theil im November ab, und diese Feigen heissen „*mammoni*“ (griechisch „*fornites*“). Der am spätesten sich bildende Fruchtansatz, welcher erst im September erscheint, bleibt den ganzen Winter über auf dem Baume und fällt erst im Mai des folgenden Jahres ab. Diese überwinternden Feigen heissen „*mamme*“ (griechisch „*cratitires*“).

Die Gattung *Blastophaga* hat selbstverständlich, da sie ausschliesslich auf die Feigen, als Lebenssubstrat, angewiesen ist, ihre Lebensweise der Entwickelung der Feigen angepasst und hat ebenfalls drei Generationen: die Frühlingsgeneration entwickelt sich in den „*profichi*“, die Sommergeneration in den „*mammoni*“ und eine späte Generation überwintert in den „*mamme*“. In Amerika glaubt man sogar vier Generationen des Insektes bemerkt zu haben.

Während nun Swingle seine ersten Feigensendungen ausschliesslich aus den *profichi* zusammengestellt hatte, lieferte er 1899 aus Algier die überwinterten *mamme*. Am 31. März 1899 erhielt Professor Howard die ersten sechs Kisten mit den überwinterten *mamme*-Feigen, die aus Washington sogleich an Roeding nach Californien weiterbefördert wurden, welcher dieselben am 6. April empfing. Er öffnete sogleich einige Feigen und fand in ihnen schön entwickelte lebende Puppen von *Blastophaga*. Da die Puppen binnen wenigen Tagen die flugbaren Insekten ergeben mussten, so wurden die Feigen in aufgeschnittenem Zustande unter den schon erwähnten, mit einem Gewebe umschlossenen Geisfeigenbaum gestellt.

Es sei hier bemerkt, dass Roeding und seine sämmtlichen Beamten keine besondere Hoffnung mehr hatten, das schätzbare Insekt in der Neuen Welt einbürgern zu können. Die letzten Sendungen wurden eben nur gemacht, weil Swingle in Algier Gelegenheit hatte, mit *Blastophaga* besiedelte Capri-Feigen zu beschaffen. Man gab sich nach und nach mit dem Gedanken zufrieden, dass die Früchte der gegründeten Feigenanlage wohl oder übel durch Menschenhand künstlich (und daher auch kostspielig!) mittels Einblasen des Blüthenstaubes befruchtet werden müssen, wenn das hineingesteckte Capital nicht ganz verloren gehen sollte.

Gerade mit dieser Arbeit war am 23. Juni 1899 einer von Roedings Angestellten beschäftigt, als er eine wilde Feige öffnete, um den Blüthenstaub mit der zur künstlichen Befruchtung dienenden Glasröhre herauszunehmen, und zu seinem und aller Uebrigen freudigen Erstaunen fand er in der Capri-Feige die sicheren Anzeichen, dass sich in derselben *Blastophaga grossorum* ansässig gemacht hatte. Man eilte nun sogleich zum bedeckten Feigenbaume, unter welchen die aus Algier gekommenen Capri-Feigen gestellt worden waren. Es zeigte sich, dass beinahe alle jungen Feigen zusammengeschrumpft und zumeist herabgefallen waren, mit Ausnahme von etwa 20 Stück, welche voll und rund auf

Abb. 711.



Wilder Feigenbaum zu Fresno in Californien, 10 Jahre alt, mit Gerüst umgeben, welches im Winter die schützende Canavas-Decke trug. Die Feigen enthalten die überwinternde Brut des Caprificationsinsektes. Aufgenommen am 30. März 1900.

dem Baume sassen; diese 20 Stück waren nämlich, wie die Untersuchung bewies, mit der Brut des Insektes bevölkert. Das Ziel war also endlich doch erreicht und *Blastophaga grossorum* war in

Abb. 712.



Wilder Feigenbaum mit wohlausgebildeten *profichi*-Feigen, welche *Blastophaga grossorum* enthalten.
Aufgenommen am 23. Mai 1900 zu Fresno in Californien.

Californien eingebürgert; folglich konnten von nun an die Glasröhren, mittels welcher man den Pollen der Capri-Feigen in die Smyrna-Feigen blies, in die Rumpelkammer wandern. Alsbald fand man in der Nähe auch andere Geisfeigenbäume, welche sichere Anzeichen der innewohnenden Insektenbrut zeigten. Diejenigen wilden Feigen nämlich, in welche das Thier nicht einzieht, bleiben klein und verschrumpfen (Abb. 710 *a* u. *d*), die caprificirten hingegen wachsen noch weiter und werden voll (Abb. 710 *b* u. *c*).

Man fand im Roedingschen Garten sogar einen Smyrna-Feigenbaum, von dessen Früchten ein Theil ohne menschliches Zuthun bereits von *Blastophaga* befruchtet war.

Nun musste natürlich die erste Sorge sein, die gelungene Einbürgerung des Insektes auch während des Winters zu sichern. *Blastophaga grossorum* überwintert nämlich in wilden Feigen als Ei oder als kleine Larve, deren weitere Entwickelung in den ersten Frühlingstagen stattfindet. Es versteht sich von selbst, dass diese Capri-Feigen nicht erfrieren dürfen. Da in Californien in manchen Wintern Temperaturen vorkommen, welche den jungen Caprifruchtständen verderblich sein können, liess Roeding über drei Capri-Feigenbäume ein Gerüst bauen (Abb. 711), welches den ganzen Winter über mit schützender Canavas-Decke umkleidet war.

Die Ueberwinterung gelang vortrefflich. Der Winter war übrigens mild und nur am 15. December meldete sich ein Frost von $-1,7^{0}$ C., in der Folge noch einige geringere Fröste. Diese geringen Kältegrade vertrugen sogar die unbedeckt gebliebenen Geisfeigen so, dass sie ihre *Blastophaga*-Brut unbeschädigt bis Frühjahr 1900 zu bewahren vermochten. In strengeren Wintern kann man übrigens unter der Umkleidung einiger Geisfeigen einen Ofen anbringen und somit den Frost sicher abwehren, weil die überwinternde *Blastophaga*-Brut, welche nur als Zuchtmaterial für die Frühlingsbrut dient, nicht zahlreich zu sein braucht.

Um die Vorkommnisse des Jahres 1900 mit peinlicher Aufmerksamkeit beobachten zu können, sandte die entomologische Abtheilung des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten den Entomologen E. A. Schwarz nach Californien, der daselbst am 11. März eintraf und bis November an Ort und Stelle verblieb. Während dieser Zeit hielt er sich beständig in der Feigenanlage auf, und beobachtete und verzeichnete täglich die vorkommenden Erscheinungen.

Abb. 713.



Zubereitung der zur Caprification dienenden, mit *Blastophaga* behafteten wilden Feigen zu Fresno in Californien.

Die ersten flüggen Insekten kamen am 28. März aus den etwa 400 Stück zählenden gut überwinterten *mamme*-Feigen. Das Ausschwärmen dauerte ungefähr fünf Wochen. Ich habe schon

erwähnt, dass diese überwinternde Brut nur als Zuchtmaterial dient und noch nicht zur Befruchtung der edlen Smyrna-Feigen verwendet wird. Man vermehrt dieselbe noch während einer Frühlingsgeneration, um die gehörige grössere Menge von Insekten für die eigentliche Caprification des edlen Obstes zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurden die überwinterten 400 mit Brut behafteten *mamme* in dem Zeitpunkte, als die Puppen in denselben schon reif waren, abgeschnitten und auf andere Geisfeigen gebunden, auf welchen die *profichi* (der Frühlingsfeigenwuchs) zum Aufnehmen der Weibchen geeignet waren. Die zahlreich erscheinenden Weibchen thaten das Ihrige und hielten ihren Einzug in die *profichi*, so dass man im Juni etwa 18000 Stück derselben als mit Insekten besiedelt erkannte. Diese 18000 *profichi* wuchsen gross, die mit Insekten nicht besiedelten hingegen fielen noch bis Ende Mai von den Bäumen herab. Abbildung 712 zeigt uns einen solchen Geisfeigenbaum, aufgenommen am 23. Mai, auf welchem eine hübsche Zahl der feisten, wohlausgebildeten *profichi* zu sehen ist.

Am 11. Juni begannen die ersten Weibchen dieser Frühlingsbrut zu erscheinen, und da sie zur Caprification der Edelfeigen bestimmt waren, musste rasch zugegriffen werden. An diesem ersten Tage ging Schwarz selbst zur Arbeit, trug die bruthältigen *profichi* zu den Smyrna-Bäumen und hängte sie auf die Aeste der letzteren. Auf diese Weise versah er an diesem Tage 20 Smyrna-Bäume. Vom folgenden Tage an standen ihm schon Arbeiter zur Verfügung, vom 15. Juni an bereits neun Männer, die von früh Morgens bis zum Abend vollauf mit dem Austragen der *profichi* zu den Edelfeigenbäumen, bezw. mit dem Herrichten des Caprificatoren-Materiales emsig beschäftigt waren. In Abbildung 713 sehen wir das Photogramm eines solchen echten Feigengarten-Idylles. Rechts stehen am Fusse des Tisches Kästchen, welche die gepflückten *profichi* enthalten. Am Tische selbst findet fachmännische Untersuchung statt, während links sieben Männer die bruthältigen *profichi* mittels starker, langer Nadeln einzeln oder zu zweien auf die beiden Enden eines Raphia-Bastfadens befestigen und auf lange, querliegende Stäbe hängen. Wenn aber auch die Arbeit im Bilde sehr idyllisch aussieht, so ist sie doch in der Wirklichkeit nichts weniger als angenehm. Die Feigen enthalten nämlich einen Milchsaft, der an der Luft klebrig wird und abscheulich beschmutzt. Das wäre noch erträglich, wenn der Milchsaft nicht auch scharf und beissend wäre. Nachdem aber die Arbeiter je etwa tausend Feigen hergerichtet hatten, begannen ihre Finger zu schmerzen, als hätten sie dieselben verbrannt. Sie wuschen sich anfangs die Hände mit einer Kochsalzlösung, wodurch aber der Schmerz noch gesteigert wurde. Die japanischen Arbeiter rieben sich die Hände einfach mit Staub und das scheint noch am besten zu helfen, wenn man es in der Zukunft nicht für zweckmässiger halten wird, die Hände gegen den ätzenden Saft mit Handschuhen zu schützen. Sobald etwa 600 Feigen zusammengebunden waren, wurden die Bündel jedesmal zu den Smyrna-Feigenbäumen getragen und auf diese aufgehängt (Abb. 714). Man versuchte die Bündel auch auf die Bäume zu werfen, sie wollten aber so nicht recht hängen bleiben und fielen meistens herab. Dieses Hintragen der Capri-Feigen zu den Smyrna-Bäumen war ebenfalls ein gutes Stück Arbeit, denn jeder Arbeiter musste zu diesem Zwecke täglich etwa 10 km gehen.

Abb. 714.



Aufhängen der zur Caprification dienenden wilden Feigen auf die Smyrna-Feigenbäume zu Fresno in Californien.

Je nach der Grösse erhielt jeder Smyrna-Baum 10 bis 20 Capri-Feigen auf seine Aeste gehängt. Es zeigte sich bald, dass beinahe die Hälfte der *Blastophaga*-Mütter zu Grunde ging, hauptsächlich als Opfer der in ihren Geweben zahlreich lauernden Spinnen. Im ganzen standen — wie ich schon erwähnt habe — 18000 *profichi* zur Verfügung, die auf 1300 Smyrna-Feigen vertheilt wurden. Da die Smyrna-Feigen sich nicht gleichzeitig entwickeln, so wäre eine zweite Caprification allenfalls erwünscht. Zu diesem Zwecke müsste man natürlich mehrere Varietäten von Geisfeigenbäumen haben, deren Frucht sich nicht gleichzeitig entwickelt.

Um die bereits tragfähige eine Hälfte (4000 Stämme) des Feigenbaumgartens zu Fresno gehörig zu caprificiren, müssten, den gemachten Erfahrungen nach, 17 Arbeiter eine Woche lang angestellt werden und man schätzt die dabei entstehenden Kosten auf etwa 125 Dollars. Es ist hieraus ersichtlich, dass die Caprification eine viel Mühe und Ausdauer erfordernde Arbeit ist und dass die älteren Beschreiber und Reisenden mit Recht die Geduld bewunderten, mit welcher griechische Bauern beinahe zwei Monate hindurch die Feigen von einem Baume zum andern tragen. Natürlich werden später zu dieser Arbeit Erleichterungen angebracht werden. Man wird Fuhrwerke construiren, auf welchen die aufgefädelten wilden Feigen zu den Smyrna-Bäumen massenhaft gefahren werden können, so dass die Arbeiter nicht hin und her zu gehen brauchen. Auch wäre es gar nicht wunderbar, wenn irgend ein Erfinder ein Patent auf einen Apparat nehmen würde, welcher ohne Menschenarbeit die Capri-Feigen in Reihen ordnet, durchbohrt und auch gleich auf Fäden reihen würde. Die Fäden, auf welchen die Capri-Feigen in bestimmten Entfernungen angebracht wären, könnten dann mittels Stangen rund um die Kronen der Smyrna-Feigen gelegt werden. Gewiss ist, dass sich die Caprificationskosten mit der Zeit bedeutend vermindern werden. (Schluss folgt.)

Die Farben der Tiefseethiere.

(Schluss von Seite 797.)

Wir wollen für die Zwecke der Discussion die Thiere des Meeresgrundes in zwei Classen theilen: freischwimmende und festgewachsene Formen.

Betrachten wir die freischwimmenden zunächst, so finden wir unter den Fischen verschiedene Verwandte der Seeteufel und Fühlerfische (*Lophius-* und *Antennarius*-Arten), welche mit einem angeblich leuchtenden Fühler oder Köder versehen sind, der dazu dient, die Beute anzulocken. Andere Fische sind auf den Seitenlinien mit mehr oder weniger zahlreichen Leuchtflecken versehen, deren nicht genau bekannter Zweck sein mag, die Männchen oder die Beutethiere anzulocken.

Eine sehr grosse Anzahl von Krebsthieren phosphorescirt stark. Viele derselben besitzen grosse Augen, sind sehr beweglich und gefrässig. Sie nähren sich von sehr kleinen Organismen und es ist kaum zu bezweifeln, dass sie ihre Lichtausstrahlungen benutzen, um die Umgebung zu erleuchten, damit sie ihre Beute entdecken können.

Unter den Mollusken sind nur eine Anzahl Cephalopoden bekannt, die mittels kleiner Hohlspiegel-Laternen Licht auf den Grund werfen, über den sie hingleiten. Professor William E. Hoyle las auf der Detroit-Versammlung der amerikanischen Naturforscher eine äusserst interessante Abhandlung über solche auf der *Challenger*-Expedition gefangene Tiefsee-Tintenfische. Unter den Würmern giebt es viele Formen, die im hohen Grade das Vermögen, Licht auszustrahlen, besitzen. Dasselbe ist jedenfalls für die Eigenthümer von Nutzen, möge es nun anziehende, anlockende oder richtende*) Wirkungen haben.

Die meisten Stachelhäuter sind, obwohl nicht wirklich festgewachsen, keiner schnellen Fortbewegung fähig, und wir können deshalb nicht erstaunt sein, wenig Nachrichten über bei ihnen vorkommende Phosphorescenz zu finden. Vielleicht die lebhaftesten Thiere dieser Classe sind die Schlangensterne, und es ist interessant, dass der einzige Bericht, welchen ich über Phosphorescenz bei Echinodermen finde**), Agassiz' Beschreibung eines Schlangensternes ist, der, wie er sagt, äusserst phosphorescirend ist und aus den Gelenken der Arme in ihrer ganzen Länge ein helles blaugrünes Licht ausstrahlt.

Wenn wir zu den Cölenteraten übergehen, so finden wir viele auffällig leuchtende Organismen unter ihnen. Die Rippenquallen und Medusen enthalten die grösste Zahl freischwimmender Glieder dieser Classe und unter ihnen treffen wir erstaunliche Entwickelungen des lebenden Lichtes. Das glänzendste Phosphorescenz-Schauspiel, was ich sah, wurde durch Rippenquallen von ungeheurer Menge bei Bahia Honda (Cuba), veranstaltet. Die in einer compacten Masse gefangenen Thiere erzeugten ein Labyrinth verschlungener Kreise lebendigen Lichtes. Die Phosphorescenz mag dazu dienen, sie zusammenzuhalten und so den Zweck der Richtungs- oder Signalfarben bei Wirbelthieren und Insekten erfüllen. Dieselbe Erklärung mag für viele Leuchtmedusen-Arten gelten. Im subtropischen Atlantischen Ocean sind hunderte von Quadratmeilen der Oberfläche dicht mit einer Leuchtmeduse *(Linerges mercurius)* bestreut, deren Körper wie eine glühende Kohle durch die Nacht schimmert.

Im allgemeinen darf somit gesagt werden, dass bei freischwimmenden Seethieren Phosphorescenz in einem weiten Maassstabe angetroffen wird, dass sie demselben Zwecke dient, wie die schützenden, warnenden und anlockenden Färbungen, und dass sie ausserdem in vielen Fällen helfen wird, die Beute in Sicherheit zu bringen, indem sie die Schlupfwinkel dieser Thiere erleuchtet.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Phosphorescenz festgewachsener Thiere der Tiefsee

*) Als richtende oder orientirende Farben, Zeichnungen und Leuchtflecke sind solche auch als Signalfarben, -Zeichnungen und -Lichter classificirte Merkmale zu verstehen, welche die Erkennung und Zusammenhaltung der Artgenossen erleichtern. Der Uebersetzer.

**) Das Leuchten der *Brisinga*-Arten war schon früher beobachtet worden. Der Uebersetzer.

und ihres Nutzens. Viele der lichtverbreitenden Organismen dieser Gruppe gehören zu den Pflanzenthieren oder Cölenteraten. Die Seefedern werden von verschiedenen Autoren als besonders glänzend in ihren Lichtausbrüchen geschildert. Die Gorgoniden oder biegsamen Korallen sind vielfach phosphorescirend und Agassiz sagt: „Arten, die in Tiefen von über 100 Faden vorkommen, mögen in völliger Dunkelheit leben und nur von Zeit zu Zeit erleuchtet werden, wenn sich Tiefseefische durch Wälder phosphorescirender Alcyonarien bewegen". Viele Autoren haben das Leuchten zahlreicher Hydroidpolypen erwähnt. Letztere kommen in grossen Scharen über gewisse Gebiete des Meeresbodens verbreitet vor und müssen beträchtlich zu der Totalsumme des Tiefseelichtes beitragen.

Es kann, denke ich, behauptet werden, dass die festwachsenden Meeresformen nicht hinter ihren freischwimmenden Verwandten, weder in der Gleichmässigkeit noch in der Quantität ihrer lichtaussendenden Kräfte nachstehen. Die Frage erhebt sich nun, von welchem Werthe ist die Phosphorescenz der festgewachsenen Thierformen für ihre Besitzer? Sie haben weder Augen und können durch das Licht nicht auf ihr Futter hingelenkt werden, noch kann sie ihnen helfen, die Gatten herbeizuziehen oder ihnen die Nähe von Feinden zu verrathen. Vielleicht ist die am allgemeinsten angenommene Erklärung diejenige von Professor Verrill, welcher meint, dass die Phosphorescenz ihre Besitzer beschützt. Die meisten Cölenteraten, sagt er, sind mit Nesselzellen (Nematocysten) ausgerüstet, und die Phosphorescenz mag dazu dienen, den Raubfischen, welche im weiten Maassstabe an Hydroidpolypen u. s. w. schmausen, bemerklich zu machen, dass hier Nesselzellen vorhanden sind und sie so zu erinnern, sich lieber um anderes Futter zu bemühen. Es ist einigermaassen unglücklich für dieses Argument, dass wenige, wenn überhaupt irgend welche Cölenteraten mit Phosphorescenz und Nesselzellen im Stande sind, hungrige Fische überhaupt abzuschrecken.

Es ist indessen eine andere Erklärung möglich. Die Nahrung der Cölenteraten besteht hauptsächlich aus sehr kleinen Krebsthieren und ihren Larvenformen, Protozoen und einzelligen Algen. Nun haben aber die meisten Krebsthiere functionirende Augen, und es ist wiederholt durch Versuche festgestellt worden, dass sie sowohl durch künstliches wie durch natürliches Licht angelockt werden. Krebs-Larven haben gewöhnlich Augen, die verhältnissmässig sehr gross sind. Auch diese werden in vielen Fällen durch Licht angezogen, und es ist kein Grund, anzunehmen, dass das nicht auch durch Phosphorescenzlicht geschehen sollte. Wenn dies richtig ist, so würde das von den festgewachsenen Pflanzenthieren ausgestrahlte Licht die kleinen Krebsthiere und noch mehr ihre Larvenformen veranlassen, sich um die leuchtenden Stellen zu sammeln und so gefangen zu werden. Der Vorgang würde dem analog sein, was über die Wirkung von Lockfarben bei Insekten und Vögeln bekannt ist*). Die Phosphorescenz würde also den festgewachsenen Cölenteraten von directem Nutzen sein, indem sie ihnen Futter verschaffte.

Die Anwendung dieser Idee kann noch weiter ausgedehnt werden, auf die Anlockung von Protozoen und sogar von Diatomeen, denn beide Gruppen enthalten viele Arten, welche stark durch Licht angezogen werden. Es scheint als directer Reiz sowohl auf einzellige Thiere wie auf die Pflanzen, kraft seiner wohlbekannten Wirkung auf das Protoplasma zu wirken.

Eine andere direct hierher gehörige Thatsache ist die sehr ungleiche, man möchte sagen fleckenartige Vertheilung des Lebens über den Meeresgrund. Ein Fischzug über gewisse Gebiete füllt das Tiefennetz mit einem Ueberfluss thierischer Formen, während der unmittelbar daran grenzende Grund, trotz seiner anscheinend gleichen Beschaffenheit, im wesentlichen Nichts liefert. Es scheint, als wenn die Arten in dicht bevölkerten Colonien auf eng begrenzte Gebiete vertheilt wären. Manchmal scheint eine besondere Art den Boden teppichartig allein zu bedecken, während ein einziger Zug an anderen Stellen eine grosse Sammlung verschiedener Arten emporbringt, und eine Fülle der Formen verräth, die vielleicht grösser ist als auf einem ähnlichen Gebiet des Seichtwassers oder Landes. Dann folgen wieder Züge, die Nichts als Sand und Trümmer heraufbringen.

Es scheint also, wir sind zu schliessen berechtigt, dass der Meeresgrund zum grössten Theile völlig dunkel ist, dass es aber verstreute Gebiete, oft von beträchtlicher Ausdehnung, daselbst giebt, wo sich das thierische Leben in Massen zusammenschart, und wo das Phosphorescenzlicht in hinreichendem Maasse vorhanden ist, um die Farben zu erzeugen, die in breiten Mustern den Thieren mit thätigen Augen sichtbar werden. Diese Farben würden dann ihren Eigenthümern von dem nämlichen Nutzen sein, wie in der Oberwelt, und als Schutz-, Trutz-, Anziehungs-, Anlockungs- und Signal-Farben wirken. Wir sind ferner berechtigt, zu behaupten, dass auch die Phosphorescenz in allen Fällen für ihre Eigenthümer von directem Nutzen sein muss, und dass sie den augenlosen, festgewachsenen Formen dazu dient, das Futter herbeizuschaffen, in einzelnen Fällen vielleicht auch, um Feinde zu warnen, dass hier schmerzerregende Nesselzellen vorhanden sind.

Als eine Art von Compensation für die

*) Noch mehr dem Fange der Nachtfalter mit der Laterne. Der Uebersetzer.

Schwäche des phosphorischen Lichtes und für sein Fehlen auf weiten Gebieten sind viele Thiere, besonders Fische und Krebsthiere, mit sehr grossen Augen versehen, oder mit Organen, welche als Laternen dienen, oder mit enormen Mäulern und Mägen, um einen seltenen Hauptfang unterzubringen, oder mit stark verlängerten Tastern und Fühlern. Noch andere sind mit einem leuchtenden Köder versehen, um die Beute herbeizulocken.

Das Hauptziel dieser Darlegung ist die Thatsache, dass wir berechtigt sind, für jeden nicht rudimentären Charakter der Thiere einen Nutzen zu erwarten, der wenn nicht dem Individuum, wenigstens der Art zu Gute kommt. Ich möchte sehr energisch gegen die fruchtlose und ohnmächtige Schlussfolgerung protestiren, dass irgend ein Ding nutzlos sein solle, einfach weil wir zu unwissend oder zu bequem sind, um seine Wirksamkeit zu ergründen. Ich habe wenig Nachsicht mit solchen Aufstellungen, wie die folgende, welche von Jemand herrührt, der in der Neuzeit über Thierfärbung geschrieben hat und sagt: „Der unvermeidliche Schluss aus diesen Thatsachen scheint zu sein, dass die glänzenden und mannigfachen Färbungen der Tiefseethiere einer Bedeutung gänzlich ermangeln; sie können weder als Schutz- noch als Warnungsfarben nützen, aus dem einfachen aber zureichenden Grunde, weil sie unsichtbar sind."

Diese Art des Denkens ist für die Wissenschaft tief beleidigend, weil sie eine hilflose Preisgabe eines der mächtigsten aller Anreize zur Weiterforschung darstellt. Wenn wir uns auf unseren Ruhesesseln dehnen und erklären, dass Naturerscheinungen von weitverbreitetem Vorkommen bedeutungslos seien, oder dass die Natur, was auf dasselbe herauskommt, einer Ausgabe von geistlosem Unsinn schuldig sei, dann haben wir thatsächlich unser wissenschaftliches Geburtsrecht für ein Gericht äusserst dünner Suppe verkauft und uns in den Augen der denkenden Welt selbst zum Narren gemacht. [7851]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Als Kinder hatten wir Alle grosses Interesse für die Technik; Conditor oder Pferdebahnschaffner zu werden ist unser Aller Wunsch gewesen. Stundenlang haben wir an der Kalkgrube gestanden, dem Brodeln der Kalkmilch zugeschaut und die weissen Dampfwolken beobachtet, die dem blasenwerfenden Brei entstiegen und tiefsinnig dem ehrsamen Maurer zugesehen, der mit der diesem Handwerk eigenen Gelassenheit den Mauerstein ausgiebig betrachtete und dann nassspritzte, um ihn in die mit dem grauweissen Mörtel gefüllte Fuge zu senken. Und dann hat sich ein Jeder von uns ausgemalt, wie schön es sein müsste, die Kelle in die appetitliche Mischung zu tauchen, das Richtscheid anzulegen und die Handlanger zu befehligen, deren knochige Gestalten in den kalkbespritzten mattfarbigen wollgestrickten Jacken, die von einem Fleck mehr nicht schlechter wurden, uns gewaltig imponirten.

Als ich neulich einmal unfreiwillige Musse hatte, einem Schuhputzer zuzusehen, einem Mitglied jener ehrsamen Zunft, welche im alten Europa auszusterben scheint, aber jenseits des grossen Teiches mehrere Krösusse zu Ehrenmitgliedern zählen soll — ein richtiger amerikanischer Millionär muss stilgerecht mit dem Stiefelputzen seine Laufbahn begonnen haben — wandelte mich allerdings nicht mehr der Wunsch an, ein ehrlicher fideler Schuhputzer zu werden, denn zu diesem Berufswechsel fühlte ich mich zu alt, aber allerlei Gedanken fanden sich ein, von denen die philosophisch angehauchten sich mit der Thatsache beschäftigten, dass im Gegensatz zu den leider immer seltener werdenden Schuhputzern an der Strassenecke die Zahl der verkappten Schuhputzer immer grösser werde, welche ohne blaue Schürze, ohne Bürste und Perleberger Glanzwichse den Leuten manchmal aus Passion — und das sind in diesem Falle die schlechten Schuhputzer —, manchmal aus Not — arme Creaturen! — Schuhputzerdienste leisten, und die bei ihrem Gewerbe, wenn sie diese Operation an hochgestellteren Personen zur Zufriedenheit vollführen, nicht den Neid der Kinder, sondern sogar der Erwachsenen erregen.

Glücklicherweise wurde diese Gedankenreihe, welche recht ketzerisch zu werden begann, durch das kindliche Interesse an der Schuhputztechnik selbst abgebrochen. Mit Wichse, unter der obligaten Zumischung des bekannten wenig appetitlichen Verdünnungsmittels waren die Stiefel des Elegants bereits sattsam bestrichen, und jetzt begann die liebevolle Bearbeitung mit den straffen Bürsten, unter denen der Stiefel jenen Glanz annimmt, der den Stolz ebensowohl des ehrlichen Stiefelfuchses, wie des eleganten Strassenbummlers auf den hauptstädtischen Boulevards ausmacht.

Kann es Wunder nehmen, dass ich mich zunächst vergeblich bemühte, den Grund des „Blankwerdens" zu erfassen? Sind es nicht gerade die alltäglichsten Erscheinungen, die wir in Folge des leidigen *Nil admirari* so oft nicht verstehen, weil wir es nie der Mühe werth gehalten haben, nach ihrem Wie zu forschen? Was heisst denn eine „blanke" Fläche, und wie kommt sie zu Stande?

Lassen wir den fleissigen Mann an der Ecke seine Arbeit vollenden, und sehen wir uns einmal nach analogen Erscheinungen um. Die ähnlichste bietet uns die Thätigkeit des ehrsamen Tischlers; auch er benutzt eine sonderbare Mischung zum „Poliren" des Holzes, auch bei dieser Arbeit thut's die Mischung nicht allein. Pinseln wir eine Mischung von Leinöl und spirituöser Schellacklösung auf Holz, so erhalten wir eine ganz matte Fläche ohne Glanz; Stiefelbürste und Polirbausch übernehmen als analoge mechanische Mittel die Operation des „Polirens", der Herstellung einer ununterbrochen glänzenden Fläche. Ganz ähnlich verfährt der Spiegelglasfabrikant. Auch er bedient sich eines reibenden Werkzeuges, des Polirfilzes, um die mattgeschliffene Spiegelscheibe zu poliren; aber während Schuhwichser und Tischler den Glanz durch Auftragen eines Zwischenmittels und spätere mechanische Behandlung desselben erzeugen, verwandelt sich unter der Polirschale die rauhe Oberfläche des Glases selbst in eine ununterbrochen polirte Fläche.

Wollen wir diesen Vorgang verstehen, so müssen wir uns noch weiter umschauen. Wir beobachten genug spiegelnde Flächen in der Natur; die ruhige Fläche der See wird sprichwörtlich mit einem Spiegel verglichen; die Krystallflächen natürlicher Mineralien und künstlicher chemischer Präparate reflectiren das Licht dem besten Spiegel

gleich; beim Abtreibprocess des Silbers aus dem reichen Werkblei sehen wir, nachdem unter der Einwirkung des oxydirenden Gebläsewindes und der aufsaugenden Herdsole die letzte Spur des Bleies in Glätte verwandelt und entfernt ist, den flüssigen Regulus des edlen Metalls spiegelnd erglänzen, und der Stehkolben, den der Glasmann von seiner Pfeife löst, bedarf nicht des Polirens; er reflectirt gleich einem Convexspiegel das Bild der Umgebung. Ebenso macht es die farbenprächtige Seifenblase; ja die Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen warmen und daher ungleich stark lichtbrechenden Luftschichten spiegelt so vollkommen, dass dem Wüstenwanderer weite Seespiegel vorgetäuscht werden, oder die Schiffe am Seehorizont auf ihrem verkehrten Luftspiegelungsbilde zu schwimmen scheinen.

Was ist nun die gemeinsame Vorbedingung der Entstehung spiegelnder Flächen? Sie alle bestehen oder bestanden wenigstens aus einer Masse, in der die Atome sich gemäss der auf sie wirkenden physikalischen Einflüsse — Molecularanziehung, Oberflächenspannung und Schwerewirkung — ohne äussere Störungen gruppiren konnten. Wir müssen uns eine spiegelnde Oberfläche vorstellen als die stetige, nirgends discontinuirliche freie Moleculaeroberfläche, auf der — um es recht roh auszudrücken — jedes Molecül neben dem andern so liegt, dass sie sich im Ruhezustande unter Ausgleich aller Spannungserscheinungen befindet. Eine rauhe Fläche, eine Bruchfläche an einem Stahlstück, verhält sich zu der polirten Fläche desselben wie ein Haufen cubischer Bausteine zu der durch gesetzmässige Zusammenfügung im Verband aus ihnen entstandenen Wand. Der optische Effect, die regelmässige Brechung und Spiegelung des Lichtes, kommt dann bei einer polirten Fläche dadurch zu Stande, dass die Bausteine — die Molecüle — im Verhältniss zur Wellenlänge des Lichtes verschwindend klein sind, so dass die Fläche, trotzdem sie ein feines Mosaik darstellt, continuirlich, structurlos erscheint. Dass in Wirklichkeit selbst polirte Flächen nicht structurlos sind, ist klar, da die Molecüle immerhin eine endliche Grösse haben müssen; es wird meines Erachtens auch plausibel gemacht durch die Thatsache, dass z. B. Röntgen- und Becquerelstrahlen keiner regelmässigen Reflection oder Brechung fähig sind, weil wohl diese Aetherwellen so kurz sind, dass die Dimensionen der Molecüle nicht mehr neben ihnen verschwindend klein sind.

Diese Betrachtungen über die charakteristische Beschaffenheit spiegelnder Flächen und ihre Entstehung in der Natur bringt uns nun auch zum Verständniss des Glanzbürstens der Wichse auf dem Leder und des Firnissüberzuges auf dem Holz. Durch das Bürsten wird Wärme erzeugt, das in der wesentlich aus Zucker und Russ bestehenden Wichse enthaltene Wasser verdampft, und durch eine Art von Regelationserscheinung bildet sich an der immer geringere Wassermengen enthaltenden Wichsschicht die spiegelnde Oberfläche aus, ähnlich, wie sich auf dem Strassenpflaster aus dem Schnee durch die gleitende Reibung und den Druck der Fusstritte eine glatte Eisfläche bildet. Ganz analog liegt der Fall beim Tischler. Der Schellackfirniss erhärtet nach dem Auftrag halb; der ölige Polirbausch gleitet wärmend darüber hin, ohne daran kleben bleiben zu können; neue Firnisströpfchen vereinigen sich beim Ueberwischen mit den schon dem Holz anhaftenden, und die Reibung bringt durch die mit ihr verbundene Wärmeentwickelung den äussersten dünnen Lacküberzug immer wieder zum Schmelzen und zum freien Fluss; so entsteht schliesslich jene harte spiegelnde Politur, die sonst nur durch mühevolles Auftragen zahlreicher äusserst dünner Lackschichten und wiederholtes Abschleifen in ähnlicher Güte sich erzeugen liesse.

Nun bliebe uns nur der Spiegelglasfabrikant, der Linsen- und Edelsteinschleifer. Um den sehr räthselhaften Vorgang des Polirens harter Körper verstehen zu können, wollen wir vorerst den Vorgang des Polirens selbst verfolgen. Die zu bearbeitende Fläche wird zunächst unter Anwendung eines härteren Schleifmittels auf starrer Unterlage (Gusseisen, Bronze) eben geschliffen. Das Vergrösserungsglas zeigt uns, dass bei spröden Materialien (Glas, Edelstein) die mechanischen Angriffe des Schleifmittels sich als unregelmässige Muschelbrüche charakterisiren, welche die zwischen der Unterlage und der bearbeiteten Fläche rollenden Körner des Schleifmittels in das Material hineinstossen. Diese Muschelbrüche verkleinern sich zwar mit Anwendung feinerer und feinerer Schleifmittel, bleiben aber selbst nach beliebig langer Bearbeitung mit den feinsten uns zur Verfügung stehenden Schleifmitteln (englisch Roth, Kieselgur, Zinnasche) unter dem Mikroskop deutlich sichtbar; beim Schleifen krystallinisch spaltender Medien sind sogar die mikroskopischen, gegen die Bearbeitungsfläche in gewissem Winkel geneigten Spaltungsflächen erkennbar.

Die Erscheinung ändert sich aber sofort, wenn wir die Körner des Schleifmittels — gleichgültig fast welches, wenn es nur nicht zu grob und unregelmässig gekörnt ist — am Rollen verhindern, indem wir sie in eine weiche Unterlage (Wachs, Filz, Papier) einbetten. Jetzt wirken sie wie die Bürstenhaare des Schuhputzers oder wie der Polirbausch des Tischlers. Nach einiger Zeit der Arbeit, wobei die charakteristische Reibungswärme, welche beim Schleifen kaum bemerkbar wurde, sehr fühlbar wird, zeigt die Fläche unter dem Mikroskop nicht etwa ein Kleinerwerden der Muschelbrüche, sondern ein Verrunden der höchststehenden Kanten unter Auftreten spiegelnden Glanzes derselben. Die polirten Theile rücken im Laufe der Arbeit einander näher und näher, die Grübchen füllen sich aus und eine continuirliche structurlose Fläche ist das Resultat der Arbeit.

Man wird sich kaum der Vorstellung entziehen können, dass auch hier der regelmässigen Lagerung der Molecüle der Oberfläche eine gegenseitige Verschiebung derselben ohne wesentlichen Substanzabgang vorausgeht, und dass die hobelnde Wirkung der ruhenden Schleifmitteltheile im Gegensatz zur stossenden Wirkung der rollenden Schleifkörner auf kleinstem Orte so starke Wärmewirkungen, d. h. so starke Molecularschwingungen verursacht, dass eine dauernde Verschiebung der Molecüle im festen Körper langsam, aber mit demselben Endziel vor sich geht, wie an der freien Oberfläche einer Flüssigkeit oder eines Gases fast momentan.

Und damit haben wir den Weg, der uns von der schwarzen Stiefelwichse zum geschliffenen Diamanten geführt hat, gefunden, warum soll also aus dem ungeschliffenen Schuhputzer selbst nicht ein blanker Dollarkönig werden?

MIETHE. [7001]

* * *

Das Plankton der Elbe bei Dresden hat Dr. B. Schroeder eingehend untersucht und die Ergebnisse seiner Studien in der *Zeitschrift für Gewässerkunde* veröffentlicht. Die Menge des Planktons war im Hauptgerinne des Stromes, wo dessen Wasser eine Flussgeschwindigkeit von 40 bis 190 cm in der Secunde hat, viel geringer als im ruhigen Wasser der benachbarten Ausbuchtungen des Strombettes, wie denn nach Schroeder das Volumen des Planktons eines Flusses im umgekehrten Verhältnisse zu dessen Stromgeschwindigkeit steht. Im ganzen fanden sich 143 Planktonarten, darunter 88 Pflanzen. Aehnlich

wie in der Oder ist das Plankton auch in der Elbe durch das Vorwalten von Diatomeen charakterisirt, und zwar besonders während des Frühjahres und Herbstes. Im Hauptgerinne überwiegt das Pflanzenplankton gegenüber dem Thierplankton an Menge und Arten und spielt eine wesentliche Rolle bei der Selbstreinigung des Wassers. Der Zufluss von Kanalwässern hat keinen schädlichen Einfluss auf das Plankton. Im stillen Wasser der Flussausbuchtungen gedeiht ein reichliches Thierplankton von Crustaceen und Rotiferen, das bisweilen die ungewöhnliche Menge von 112 ccm in 1 cbm Wasser erreicht. Das Plankton hängt in der Hauptsache von den, dem Strome aus den Buchten, benachbarten Sümpfen und Nebenflüssen zugeführten Bestandtheilen ab. Daneben liefern auch Uferfauna und -Flora ihren Beitrag zum Stromplankton. [7828]

* * *

Cambriumkohle In den Silurschiefern Schottlands und Irlands sind schmale Anthracitflöze bereits seit langer Zeit bekannt. Ebenso kennt man auf der Skandinavischen Halbinsel Urgneisse, die durch Körnchen von Anthracit und Asphalt schwarz gefärbt sind. So enthalten einzelne Lager eines bituminösen Gneisses der Urgneissformation von Wermland in Schweden 10 Procent eines glanzkohlenähnlichen Minerales, das dem Gneisse in sehr kleinen Körnchen beigemengt ist. A. P. Karpinski sprach nun, wie das *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* mittheilt, in der K. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg über Kohle aus dem Cambrium, jener Schichtengruppe, auf der die Ablagerungen des Silurs ruhen. Es handelt sich um zwei kleine Kohlenlinsen im blauen Cambriumthone von Kunda. Die Kohlensubstanz ist ohne Pflanzenreste — es würden als Ursprungspflanzen überhaupt nur Algen in Betracht kommen können —, und ihre dünnen Splitter bleiben unter dem Mikroskop ganz homogen und structurlos. Zwei Analysen ergaben, Wasser und Asche abgerechnet, 81,0 und 81,46 Procent Kohlenstoff, 8,8 und 9,40 Procent Sauerstoff, 9,3 und 7,83 Procent Wasserstoff und 1,3 und 1,27 Procent Stickstoff. Einige Asphalte, besonders der von Cuba, sind dieser Kohle, die durch Reibung elektrische Eigenschaften bekommt, im Aussehen sehr ähnlich. Karpinski glaubt, dass die Kohle wahrscheinlich ursprünglich eine harzähnliche Substanz war, die sich nach und nach verhärtet hat. [7827]

* * *

Die grössten Eisenbahn-Fahrgeschwindigkeiten in den europäischen Staaten. Im *Archiv für Eisenbahnwesen* werden in einer längeren Abhandlung die im Schnellzugsverkehre der verschiedenen Staaten Europas erzielten Fahrgeschwindigkeiten zusammengestellt. Am schnellsten verkehren die Züge im allgemeinen auf möglichst horizontalen Strecken mit geringem Stationsaufenthalte, z. B. in Deutschland zwischen Wittenberge und Hamburg. Die bisher erreichte obere Grenze der fahrplanmässigen Fahrgeschwindigkeit ist für die einzelnen Staaten sehr verschieden. Am höchsten liegt sie in Frankreich, dessen raschester Schnellzug mit 93,5 km in der Stunde fährt. Es folgen dann: Grossbritannien mit 87,7 Stundenkilometer als höchste Fahrleistung, Deutschland mit 82,7 km, Belgien mit 79,6 km, Niederlande mit 75,7 km, Oesterreich-Ungarn mit 73,2 km, Italien mit 67,1 km, Russland mit 61,5 km, Dänemark mit 59,8 km, Rumänien mit 59,5 km, Schweden mit 57,1 km, Schweiz mit 55,7 km, Serbien mit 51,4 km, Spanien mit 49,3 km, Norwegen mit 45,2 km, Portugal mit 44,7 km, Türkei mit 42,4 km, Bulgarien mit 35,3 km und endlich Griechenland mit 33,7 km in der Stunde. Ist auch die Fahrgeschwindigkeit bis zu einem gewissen Grade von der orographischen Natur des Landes abhängig, so steckt in diesen wenigen Zahlen doch ein Stück Culturgeschichte, denn mit steigender Cultur wächst auch das Bedürfniss, den Weg der Entfernungen zeitlich abzukürzen. [7845]

* * *

Die Eisgewinnung in den mexicanischen Cordilleren. Eine eigenartige Methode der Eisgewinnung erwähnt O. H. Howath in einem im *Scottish Geographical Magazine* publicirten Aufsatz über die Cordilleren von Mexico. Er fand im Staate Oajaca 2500 m über dem Meere eine umfangreiche Eisgewinnung vor. Zahlreiche flache, mit Wasser gefüllte Holztröge werden während der Winternächte auf den Erdboden gestellt. Auf dem Wasser bilden sich etwa 4 mm dicke Eisschichten. Diese werden am Morgen abgenommen, in Erdgruben gepackt und mit Erde zugedeckt. In den Gruben frieren die dünnen Eisstückchen zu einer festen Masse zusammen und werden dann in Blöcken herausgenommen, die in den Städten guten Absatz finden. Genau dieselbe Methode der Eisgewinnung wird seit alten Zeiten in gewissen Theilen Indiens betrieben. [7840]

* * *

Glacialspuren in den Abruzzen. Im *Bolletino della Società Geografica Italiana* finden sich Mittheilungen von Dr. Kurt Hassert über die von ihm aufgefundenen Glacialspuren in den Abruzzen, und zwar in der Umgebung des Monte Sibilla, Monte Gran Sasso, des Vellino (2487 m), im Massive des Monte Meta (2241 m) u. a. Hassert glaubt, wenigstens für das Gebiet des Gran Sasso, die Spuren zweier verschiedener Glacialperioden zu erkennen. Die einstige glaciale Thätigkeit verräth sich durch Circusthäler (Kare), alte Moränen und Rundhöker. Auf der Südseite des Gran Sasso sind diese Spuren nur bis zur Höhe von 1500 bis 1700 m herab sichtbar, es waren also nur die obersten Bergpartien der Vergletscherung unterworfen. Zur Zeit ihres ersten Vorrückens erreichten die Gletscher eine Länge von zwei bis drei, höchstens bis vier oder fünf Kilometer. Die zweite Glacialperiode, während der die Grenze des ewigen Schnees in den Abruzzen etwa bis 1900 m herabreichte, legte nur unbedeutende Eisbänder um den Gipfel des Gran Sasso. In Folge der geringen Festigkeit des Kalksteins fehlen in diesem Gebiete die Circusseen, und die tiefen Moränen enthalten in ihren Vertiefungen nur einige während des ganzen Jahres gefüllte Teiche, wie die zwei Tümpel am Fusse des Vettore (2004 m). Dagegen sind die Reste ehemaliger Karstseen häufig, besonders am Westfusse des Vettore, am Fusse des Velino und im Gelände zwischen dem Velino nnd Sirente, in Höhen von 1400 m und von 1250 bis 1347 m. [7846]

* * *

Die erste Güterbahn mit elektrischem Betriebe Berlins ist am 5. August 1901 dem Verkehr übergeben worden. Sie hat den Zweck, den Güterverkehr zwischen den grossen Industriewerken am rechten Ufer der Oberspree mit den staatlichen Güterbahnhöfen in Rummelsburg und Nieder-Schöneweide zu vermitteln. Auf diesem Wege verbindet sie Ober-Schöneweide, wo sich der Bahnhof für diese Güterbahn (unseres Wissens der erste nur elektrisch betriebene Güterbahnhof) befindet, mit Nieder-Schöne-

weide auf dem linken und Rummelsburg auf dem rechten Spreeufer. Sie steht einstweilen nur im Dienste der angeschlossenen Industriewerke, doch ist es in Aussicht genommen, sie auch dem allgemeinen Verkehr, vielleicht unter gewissen Beschränkungen, zugänglich zu machen. Eigenthümerin der Bahn ist die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen, der Erbauerin des Spreetunnels Stralau—Treptow. Die Locomotiven der bekannten Form entnehmen ihren Betriebsstrom mittels Rollen am Ende einer Fahrstange, wie die Strassenbahnwagen, von einer Oberleitung. Den Strom liefert das grosse Kraftwerk der Berliner Elektricitätswerke an der Oberspree als Drehstrom; er wird durch die Umformerstation auf dem Bahnhof Ober-Schöneweide in den für den Betrieb geeigneten Gleichstrom verwandelt. [7904]

* * *

Die Rolle der Regenwürmer im Waldboden. Die Waldbodendecke besteht aus dürren Zweigen, Blättern und Früchten, die von den Bäumen fallen, sowie aus absterbenden Moosen, Gräsern und sonstigen Pflanzenresten. Das Gesammtgewicht der sich im Laufe eines Jahres bildenden Bodendecke, beträgt im Durchschnitte etwa 4000 kg für den Hektar. Untersucht man nach einigen Jahren das Gewicht der Bodendecke, so findet man es kleiner, als es nach der Zahl der Jahre sein müsste. E. Henry hat bereits früher die grosse Rolle bakterieller Thätigkeit bei der Blätterzerstörung in der Bodendecke nachgewiesen und gezeigt, dass die Zerstörung nahezu aufhört, wenn die Bakterien durch Chloroform oder Hitze vernichtet werden. Jetzt bespricht er im *Journal d'agricultur practique* die Rolle der Regenwürmer bei der Zerstörung der Blätter am Waldboden. Er hatte im Walde vier quadratische Bodenflächen durch Bretter von 50 cm Länge kastenförmig abgetheilt und mit je 100 gr trockenen Eichen-, und ebensoviel trockenen Buchen-, Hainbuchen- und Espenblättern bedeckt. Als er die Kästen nach einiger Zeit untersuchte, fand er unter den Blätterdecken zahlreiche von Regenwürmern herrührende Löcher im Boden. Ferner fand er, dass von den Hainbuchenblättern fast nichts mehr vorhanden war, die übrigen Blattsorten hingegen noch in ziemlicher Menge dalagen, und zwar in Form von kleinen Häufchen, deren so viele gezählt wurden, als sich grosse Würmer nachweisen liessen. Er folgerte daraus, dass die Regenwürmer unter den Blättern als Nahrung die Hainbuchenblätter bevorzugten. Um diesen Schluss zu prüfen, füllte er am 1. August einen Kasten mit Gartenerde, die er zuvor durch Trocknen an der Sonne von Regenwürmern befreit hatte, setzte 5 grosse Regenwürmer hinein und bedeckte die Oberfläche mit je 50 getrockneten Hainbuchen-, Eichen- und Buchenblättern, die 3,295 gr, 10,500 gr und 5,120 gr, zusammen also 18,915 gr wogen. Sechsundsechzig Tage später, am 7. Oktober, waren noch 40 Eichen-, 45 Buchen- und 7 Hainbuchenblätter vorhanden, die 7,470 gr 3,770 gr und 0,330 gr, zusammen also 11,570 gr wogen. Es hatte demnach jeder Wurm in zwei Monaten rund 1,55 gr trockene Blattsubstanz vertilgt. Das entspräche für je einen Regenwurm einem 10 monatlichen Verbrauche von 7,75 gr. Rechnet man auf den Quadratmeter Waldboden 30 Regenwürmer oder auf den Hektar 300.000, so würden auf jeden Hektar von den Regenwürmern jährlich rund 250 kg trockene Blattsubstanz oder etwa ein Zehntel des Gewichtes der jährlich herabfallenden Blattmenge vertilgt werden. Dabei bleibt der Verbrauch an Blättern durch kleinere Würmer, Larven u. s. w. unberücksichtigt. Die Vorliebe der Regenwürmer für Hainbuchenblätter giebt einen Fingerzeig, wie man die Regenwürmer, die den Erdboden lockern, im Interesse der Forstcultur durch Anpflanzung von Hainbuchen heranziehen kann. [7874]

* * *

Selbstleuchten einer Uran- und einer Platinverbindung bei sehr niedriger Temperatur. Nach einem von J. Dewar unternommenen Versuche, den Henry Becquerel, wie er in der Pariser Akademie der Wissenschaften mittheilte, wiederholt hat, wird ein Urannitrat-Krystall von selbst leuchtend, wenn man ihn in flüssige Luft oder noch besser in flüssigen Wasserstoff eintaucht. Platincyanür zeigt dieselbe Erscheinung. Dewar führt das Leuchten auf einen elektrischen Vorgang zurück, der durch molekulare Contraction erzeugt wird. Becquerel meint auf Grund seines Versuches, dass diese Erklärung zuzutreffen scheine. [7867]

* * *

Drahtlose Telegraphie durch die Sahara. Nachdem der Plan einer die Sahara durchquerenden Eisenbahn in Frankreich ernsten Erwägungen unterzogen worden ist, hat neuerdings der mit den dortigen Verhältnissen wohl vertraute Adjutant des Fürsten Albert von Monaco, Hauptmann de Gail, vorgeschlagen, die bereits vom Senegal aus an das Telegraphennetz angeschlossene Stadt Timbuktu am Niger mit den Tuat-Oasen durch eine Funkentelegraphenlinie zu verbinden. Zu diesem Zwecke würden durch die Sahara eine Anzahl Stationen zu errichten sein, die eine militärische Bedeckung erhalten müssten. Auch dieser Plan soll in Frankreich, das allein praktisches Interesse an einer solchen Verkehrsverbindung haben könnte, Freunde gefunden haben. a. [7886]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Braun, Dr. Ferdinand, Prof. *Drahtlose Telegraphie durch Wasser und Luft.* Nach Vorträgen, gehalten im Winter 1900. Mit zahlreichen Figuren und Abbildungen. gr. 8°. (68 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 2 M.

Kreibig, Dr. Josef Clemens. *Die fünf Sinne des Menschen.* Ein Cyklus volkstümlicher Universitäts-Vorlesungen. Mit 30 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 27 Bändchen.) 8°. (II, 130 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Kolbe, H., Prof. *Gartenfeinde und Gartenfreunde.* Die für den Gartenbau schädlichen und nützlichen Lebewesen. Mit 76 Abbildungen. (Gartenbau-Bibliothek. Herausgegeben von Dr. Udo Dammer. Band 34—36.) 8°. (II, 318 S.) Berlin, Karl Siegismund. Preis 3,60 M.

Frick, P. *Le Verre.* Avec Figures dans le texte. (Les Livres d'Or de la Science.) Petite Encyclopédie populaire illustrée des Sciences, des Lettres et des Arts. Nr. 24. 8°. (189 S.) Paris, 15, Rue des Saints-Pères, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald). Preis 1,50 Frcs.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 624. Jahrg. XII. 52. 1901.

Die Eisenerzeugung an der Wende des Jahrhunderts.

Von Theodor Hundhausen.

Mit vier Abbildungen.

Die Eisenindustrie überschreitet die Schwelle des neuen Jahrhunderts im Zustande einer grossartigen Entwickelung. Im Maschinenbau, im Schiffbau, im Brückenbau, im Eisenbahnbau, im Hochbau, in den verschiedenen Industrien und Gewerben, all überall hat das Eisen als Gusseisen, Schmiedeeisen, Walzeisen und Stahl eine früher nicht geahnte Verwendung gefunden. Hat man gesagt, man könne den Culturgrad eines Volkes nach seinem Seifenverbrauche schätzen, so kann man mit noch grösserem Rechte sagen, dass der Culturgrad eines Volkes nach seinem Eisenconsum zu bemessen ist. Diesem starken Eisenverbrauche entsprechend ist auch die Eisenproduction auf der Erde gestiegen. 1871 wurden noch nicht ganz 13 Millionen Tonnen Roheisen erschmolzen, 1880 waren es 18½ Millionen, 1890 fast 28 Millionen und 1899 rund 40 Millionen Tonnen. Bei einem specifischen Gewichte des Roheisens = 7 würden die 40000000 t in einem Blocke zusammengeschmolzen einen Würfel von rund 5714000 cbm Rauminhalt und 829⅓ m Kantenlänge ergeben.

Drei Staaten, die Nordamerikanische Union, Grossbritannien und Deutschland, zugleich die grössten Kohlenproducenten der Erde und überhaupt die Träger des Wirthschaftslebens der Gegenwart, liefern mehr als 78 Procent dieser Eisenmenge (Abb. 715). Auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika entfallen 34,5 Procent, auf Grossbritannien 23,7 Procent und auf Deutschland (mit Luxemburg) 20 Procent. In den Rest theilen sich die anderen Staaten, vor allem Russland, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Belgien und Schweden. Die Steigerung der Eisenerzeugung der erwähnten Länder während der letzten drei Jahrzehnte ergiebt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung. Es wurden an Roheisen erschmolzen in:

Jahr	Ver. Staaten von Nordamerika	Gross-britannien	Deutschland und Luxemburg	Russland	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Belgien	Schweden
	in 1000 Tonnen							
1871	1731	6733	1564	359	860	393	609	299
1880	3897	7873	2729	470	1725	464	608	406
1890	9203	7904	4658	951	1962	965	788	456
1895	9446	7703	5905	1417	2046	1190	830	463
1897	9643	8796	6889	1901	2472	1330	1035	538
1898	11774	8631	7402	2103	2534	1350	890	532
1899	13868	9305	8029	2688	2567	1465	1024	497

Die Führung in der Roheisenproduction hat die Nordamerikanische Union übernommen und

wird sie auch behalten. Die **Vereinigten Staaten** sind verhältnissmässig rasch und in den letzten zwei Decennien geradezu sprunghaft an die erste Stelle der Eisen producirenden Länder gerückt.

Abb. 715.



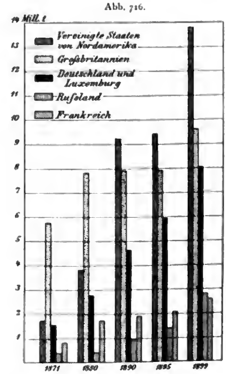
Antheil der drei wichtigsten Productionsländer an der Gesammteisenproduction des Jahres 1899.

Im Jahre 1840 erblies Nordamerika nur 288000 t Roheisen, d. h. so viel wie jetzt etwa wöchentlich. Im Jahre 1871 spielte es so gut wie Deutschland gegenüber Grossbritannien noch eine untergeordnete Rolle. Zehn Jahre später producirte es mit Deutschland zusammen etwa so viel wie Grossbritannien für sich. 1890 hatte es allein Grossbritannien merklich überflügelt und nahm seit 1897 noch einmal einen starken Anlauf nach oben. Diese rapiden Fortschritte seit 1871 treten auf einer graphischen Darstellung der Productionsmengen der einzelnen Länder (Abb. 716) deutlich hervor.

Ohne recht bedeutende Schwankungen hat sich der Aufschwung der nordamerikanischen Eisenerzeugung jedoch nicht vollzogen, wie die graphische Entwickelungslinie der Roheisenerzeugung von Jahr zu Jahr seit 1871 (Abb. 717) zeigt. Die Production, die von 4,1 Millionen Tonnen im Jahre 1885 auf 9,3 Millionen Tonnen im Jahre 1890 gestiegen war, fiel 1891 auf 8,4 Millionen Tonnen, stieg 1892 auf 9,3 Millionen Tonnen, fiel 1893 auf 7,2 Millionen Tonnen und 1894 auf 6,7 Millionen Tonnen, stieg dann 1895 wieder auf 9,4 Millionen Tonnen, fiel 1896 nochmals auf 8,6 Millionen Tonnen, war 1897 wieder auf 9,6 Millionen Tonnen gestiegen und blieb auch weiter in steigender Bewegung. Während des Jahres 1900 ist in Folge eingetretener Ueberproduction wieder ein Rückgang, wenigstens zeitweise, eingetreten.

Die nordamerikanische Eisenindustrie stützt sich auf einen grossen Erzreichthum im eigenen Lande, so dass sie vom Auslande unabhängig ist, wenn auch jährlich eine halbe bis dreiviertel Millionen Tonnen Eisenerz von Cuba importirt werden. Vertheilen sich auch die rund 25 Millionen Tonnen Eisenerze, die im Jahre 1899 gefördert wurden, auf 19 Unionsstaaten, so sind bedeutungsvoll für die Eisenindustrie doch vor allem drei Erzgebiete: das östliche Gebiet, die Erzgruben von New York, New Yersey, Pennsylvania und Ohio umfassend, das Seengebiet im Norden der Staaten Wisconsin und Minnesota und auf der oberen Halbinsel von Michigan, und das Alabama-Tennesseegebiet im Süden. Während bis 1880 der Schwerpunkt der Erzgewinnung im östlichen Gebiete lag, ist er seitdem gänzlich auf das Seengebiet übergegangen. Im Jahre 1880 wurden von 7,1 Millionen Tonnen Eisenerzen nur 1,6 Millionen Tonnen oder 23,6 Procent im Seengebiete gefördert, 1895 waren es von 15,9 Millionen Tonnen bereits 10,3 Millionen Tonnen oder 64,7 Procent, und 1899 kamen von den 25 Millionen Tonnen Eisenerzen 18,6 Millionen Tonnen oder 74,4 Procent aus dem Eisenerzgebiete am Obersee. Dieses Erzgebiet, das bereits rund 170 Millionen Tonnen sehr phosphorarmer Erze von durchschnittlich 62 Procent Eisengehalt geliefert hat, ist die Hauptkraftquelle der nordamerikanischen Eisenindustrie. Die Transportvorrichtungen von den Minen zu den Seehäfen und die Be- und Entladevorrichtungen, die ein Verladen von 2500 t Erz binnen 70 Minuten ermöglichen, sind vortrefflich; die Transportkosten auf den Seen stellen sich auf 0,23 Pfennig, zeitweise sogar auf 0,18 Pfennig, für den Tonnenkilometer, sie sind also viel geringer als selbst billige Bahnfrachttarife von 0,78 Pfennig für den Tonnenkilometer. Zieht man in Betracht, dass die Selbstkosten der Kohlenförderung in der Nordamerikanischen Union niedriger als in Europa sind, so versteht man, warum amerikanisches Eisen in Europa trotz der grossen Entfernung concurrenzfähig ist. Es wird dies noch mehr werden, falls

Abb. 716.



Roheisenproduction der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Grossbritanniens, Deutschlands, Russlands und Frankreichs.

es den amerikanischen Eisenindustriellen gelingt, ihren Plan zu realisiren, eine besondere Flotte zum Transport von Eisen aus dem Seengebiete durch den Wellandkanal zum Ocean und durch diesen nach Europa zu bauen.

Die britische Eisenindustrie verfügt zwar über bedeutende eigene Eisenerzlager in Cleveland, Lincolnshire, Northamptonshire, Leicestershire, Cumberland, North-Lancashire u. a., aber sie ist bei der gegenwärtigen Höhe ihrer Roheisenproduction zu nahezu einem Drittel der zu verschmelzenden Erze auf das Ausland angewiesen. Es wurden nämlich in den britischen Hochöfen verarbeitet im Jahre:

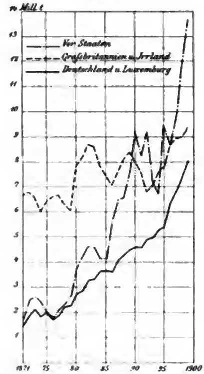
1893	11,2	Mill. T. einheim. und	4,1	Mill. T. ausl. Erze
1895	12,6	„ „ „ „	4,4	„ „ „ „
1898	14,2	„ „ „ „	5,5	„ „ „ „
1899	14,5	„ „ „ „	7,0	„ „ „ „

Von den fremden Erzen wurden im letzten Jahre 6,2 Millionen Tonnen aus Spanien, 0,3 Millionen Tonnen aus Griechenland, 0,2 Millionen Tonnen aus Algerien, 0,1 Millionen Tonnen aus Schweden und nicht ganz 0,1 Millionen Tonnen aus Italien bezogen. Im Verhältniss zur nordamerikanischen und deutschen Eisenproduction hat sich die britische Eisenerzeugung in den letzten 30 Jahren nur langsam gehoben, dadurch hat sie die führende Stellung, die sie über 80 Jahre inne hatte, eingebüsst. Im Jahre 1871 waren 53,1 Procent alles Roheisens britischer Herkunft, dagegen 1899 nur noch 23,4 Procent. Der Aufschwung der britischen Eisenindustrie begann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der Ersetzung der Holzkohleneisenschmelzerei durch die Koks- und Anthraciteisenschmelzerei. In den Jahren 1883 bis 1895 fehlt jeder Fortschritt in der Production, und erst der letzte allgemeine Wirthschaftsaufschwung nach 1895 hob die britische Eisenerzeugung um etwas über $1^1/_2$ Millionen Tonnen über das Niveau von 1880. Die gesammte britische Eisenindustrie ist das Resultat einer etwa 160jährigen Arbeit, denn im Jahre 1740 producirte Grossbritannien erst 7000 t Roheisen. Die Jahresproduction stieg von da ab in je zehn Jahren auf:

10000 t	im Jahre	1750	712000 t	im Jahre	1830
15000 t	„ „	1760	1396000 t	„ „	1840
20000 t	„ „	1770	2266000 t	„ „	1850
40000 t	„ „	1780	3895000 t	„ „	1860
68000 t	„ „	1790	6059000 t	„ „	1870
159000 t	„ „	1800	7873000 t	„ „	1880
312000 t	„ „	1810	7904000 t	„ „	1890
406000 t	„ „	1820	9305000 t	„ „	1899

Im Gegensatze zu der Eisenproduction der beiden erwähnten Länder hat die Deutschlands — sieht man von geringen Schwankungen ab — einen continuirlichen, wenn auch verschieden starken, Aufschwung genommen. Rücksichtlich des zu verarbeitenden Erzmateriales ist Deutschland zur Zeit nicht in gleichem Maasse vom Auslande abhängig wie Grossbritannien. Zwar führt es fremde Eisenerze in steigender Menge ein, aber es gleicht diesen Import auf der anderen Seite durch seinen Eisenexport nach Frankreich und Belgien wieder aus. Erst in den beiden letzten Jahren hat Deutschland mehr Eisenerze

Abb. 717.



Roheisenerzeugung von den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Grossbritannien und Deutschland seit 1871.

ein- als ausgeführt. Rund 77 Procent der fremden Erze stammen aus Schweden und Spanien. Die Förderung, Einfuhr und Ausfuhr von Eisenerzen weisen für Deutschland in den letzten zwanzig Jahren die folgenden Höhen auf:

Jahr	Förderung	Einfuhr	Ausfuhr
	in Millionen Tonnen.		
1880	7,0	0,6	1,2
1881	7,6	0,6	1,4
1882	8,2	0,7	1,6
1883	8,7	0,8	1,9
1884	9,0	0,9	1,9
1885	9,1	0,8	1,7
1886	8,4	0,8	1,8
1887	9,3	1,0	1,7
1888	10,6	1,1	2,2
1889	11,0	1,2	2,1
1890	11,4	1,5	2,2
1891	10,6	1,4	1,9
1892	11,5	1,6	2,2
1893	11,4	1,5	2,3
1894	12,3	2,0	2,5
1895	12,3	2,0	2,4
1896	14,1	2,5	2,6
1897	15,4	3,1	3,2
1898	15,9	3,5	2,9
1899	17,9	4,1	3,1

52*

Die deutsche Eisenerzgewinnung ist danach im genannten Zeitraume um rund 157 Procent gestiegen. Den Hauptantheil an dieser Steigerung haben Elsass-Lothringen, das im letzten Jahre fast 7 Millionen Tonnen lieferte, und Luxemburg, das 6 Millionen Tonnen Eisenerze förderte. Es folgten dann die Oberbergamtsbezirke Bonn mit 2,7 Millionen Tonnen, Clausthal mit 0,6 Millionen Tonnen und Breslau mit 0,5 Millionen Tonnen Eisenerzen.

Der Aufschwung der deutschen Eisenproduction hängt in erster Linie mit dem wirthschaftlichen Aufblühen des Landes zusammen, wurde aber wesentlich dadurch gefördert, dass die werthvollen Lothringer Eisenerze zum grossen Theile an Deutschland kamen und dass es der Hüttentechnik gelang, den Phosphor mittels eines billigen Verfahrens aus dem Eisen zu entfernen, und so auch phosphorhaltige Erze mit Vortheil zu verhütten. Vor 70 Jahren war die deutsche Eisenproduction winzig, und es wurden 1833 im Gebiete des Zollvereins rund 100000 t Roheisen producirt. Die Jahreserzeugung stieg dann auf 143000 t im Jahre 1840, auf 208000 t im Jahre 1850, auf 529000 t im Jahre 1860 und auf 1391000 t im Jahre 1870. Nach Gründung des Deutschen Reiches zeigt die Eisenproduction Deutschlands mit Ausnahme der Jahre 1874, 1876 und 1886 Jahr für Jahr eine Steigerung. Ihre Höhe überschritt 1878 dauernd die zweite Million Tonnen, 1882 die dritte Million, 1887 die vierte Million, 1894 die fünfte Million, 1896 die sechste Million, 1898 die siebente Million und 1899 mit 8029000 t die achte Million Tonnen Roheisen. An der Eisenerzeugung des Jahres 1899 waren betheiligt:

	Mit Millionen Tonnen	Procent
Rheinland und Westfalen, ohne Saarbezirk und Siegerland . . .	3,186	= 39,7
Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	2,819	= 35,1
Siegerland, Lahnbezirk, Hessen-Nassau	0,678	= 8,4
Schlesien und Pommern	0,825	= 10,3
Braunschweig und Hannover . . .	0,349	= 4,4
Süddeutschland und Thüringen . .	0,185	= 1,8
Königreich Sachsen	0,025	= 0,3

Zwei europäische Länder, **Schweden** und **Spanien**, haben, wie wir sahen, für die Eisenindustrie in Folge ihres Erzreichthums eine grosse Bedeutung. Beide besassen in früheren Jahrhunderten eine berühmte Eisenindustrie, und die Klingen von Toledo waren so gefeiert, wie das schwedische Eisen gesucht war. Es wurden von diesem im 14. Jahrhundert bereits jährlich an die 40000 dz erzeugt und zum grösseren Theile durch die hanseatischen Kaufleute nach England geführt. Beide Länder spielen heute indessen eine untergeordnete Rolle als Roheisenerzeuger, obwohl die Production dieses Metalles im Laufe des 19. Jahrhunderts in beiden gestiegen ist. Schweden erschmelzt jetzt jährlich etwas über 600000 t gegen durchschnittlich 100000 in den Jahren 1833 bis 1836, und Spanien etwa 150000 t gegen 54000 t im Jahre 1870. Ist auch für beide Länder noch ein weiteres Wachsen der Eisenproduction zu erwarten, so wird sich diese doch dauernd in bescheidenen Grenzen halten.

Auch die heute für das Landesareal sehr grosse **belgische Eisenproduction** hatte bereits im Mittelalter die Grundlage für eine blühende Eisenindustrie abgegeben. Die moderne Periode der dortigen Eisenproduction begann dann in den dreissiger Jahren des 19. Jahrhunderts. 1830 wurden 60000 t Roheisen erblasen. Die Production stieg bis auf 656000 t im Jahre 1872, dann folgte ein scharfer Rückschlag, und 1879 wurden nur 448000 t erzeugt, doch im Jahre darauf wieder 608000 t. Die Production gelangte 1895 auf rund 830000 t, überstieg zwei Jahre darauf zum ersten Male die Höhe von 1 Million Tonnen, um sofort wieder auf 800000 t zurückzusinken. Die Kleinheit des Landes wird der Entwickelung der belgischen Eisenproduction die natürlichen Grenzen ziehen.

Auch von der **französischen Eisenindustrie** scheint eine merkliche Steigerung der Eisenerzeugung nicht mehr zu erwarten zu sein. Obwohl sich diese im letzten halben Jahrhundert versechsfacht hat, so ist doch die Entwickelung der Eisenproduction Frankreichs in den letzten Jahren in ein für die Grösse und culturelle Bedeutung des Landes auffallend langsames Tempo gerathen. So werthvoll auch Frankreichs Eisenerz- und Kohlenlager sind, so genügen sie dennoch in keiner Weise, ihm einen Concurrenzkampf mit den grossen Eisen erzeugenden Ländern zu ermöglichen. Vor 100 Jahren konnte die französische Eisenerzeugung noch mit der britischen rivalisiren, ja sie, wie im Jahre 1790, mit 69000 t übertreffen, doch im Beginne des 19. Jahrhunderts hatte die britische Eisenproduction schon unbestritten den Sieg davon getragen. Frankreich erschmolz 1811 rund 110000 t Roheisen, 1830 rund 266000 t, 1850 rund 406000 t, 1860 rund 898000 t, wurde 1866 von der nordamerikanischen und 1868 von der deutschen Eisenproduction übertroffen, erreichte 1870 die Höhe von 1178000 t, 1890 von 1962000 t, 1895 von 2046000 t und 1899 von 2567000 t.

Oesterreich-Ungarn, das in seinen Alpenländern, wo die Eisengewinnung bereits vor der Römerherrschaft stattfand, während des Mittelalters eine der blühendsten Eisenindustrien besass und noch 1769 seine Eisenproduction in Steiermark mit 15600 t Jahresleistung neben die britische stellen konnte, ist im Laufe des 19. Jahrhunderts trotz erhöhter Eisenerzeugung gegen die anderen Eisen producirenden Länder zurückgeblieben. Es brachte im Jahresdurchschnitt 1819 bis

1828 rund 73000 t Roheisen auf den Markt, 1850 rund 162000 t, 1870 rund 400000 t, 1880 rund 464000 t, 1890 rund 965000 t und 1898 rund 1350000 t. Im Gegensatze zu Frankreich, das steigende Mengen von Eisenerzen einführen muss, übersteigt der Eisenerz-Export Oesterreich-Ungarns Jahr für Jahr seinen Import in diesen Rohmaterialien, so dass in Rücksicht auf die eigenen Erze das Land die obere Grenze seiner Leistungsfähigkeit noch nicht erreicht haben dürfte.

Die Thatsache, dass Steiermark und andere einst berühmte Eisenproductionsgebiete heute in der Gesammteisengewinnung eine nur untergeordnete Rolle spielen, ist auf die Verdrängung der ehemals alleinherrschenden Holzkohlenfeuerung der Hochöfen durch deren Koks- und Anthracitfeuerung zurückzuführen. Hierdurch wurden die Eisenproductionscentren in die Länder der grossen Kohlenfelder verlegt. Schon dieser Grund schliesst es, abgesehen von anderen, aus, dass die Balkanhalbinsel, Italien, die Schweiz und Portugal ihre heutige nicht ins Gewicht fallende Eisenerschmelzung in nennenswerthem Grade vermehren können. Dies würde für einige dieser Länder sich nur dann in gewissem Maasse ändern, wenn es bei genügendem Erzvorrathe des Landes der Technik gelingt, die elektrische Eisenerschmelzung in grossem Betriebe concurrenzfähig zu machen, so dass vorhandene Wasserkräfte der Eisengewinnung dienstbar gemacht werden können.

Sehr bedeutend ist die Entwickelung der russischen Eisenindustrie in den letzten Decennien des 19. Jahrhunderts gewesen, und in Bezug auf die relative Zunahme der Eisenproduction in den letzten 15 Jahren steht Russland an erster und Amerika an zweiter Stelle. Es wurden erschmolzen: 1873 fast 380000 t, 1880 rund 447000 t, 1890 rund 927000 t, 1895 rund 1417000 t und 1899 nahezu 2690000 t Roheisen. Im Antheil der einzelnen Landesgebiete an der Gesammteisenerzeugung ist eine merkliche Verschiebung eingetreten, denn es entfielen von der russischen Roheisenproduction auf die folgenden Bezirke:

Im Jahre	Ural	Moskau	Süden und Südwesten
	Procent	Procent	Procent
1890	48,9	10,1	23,9
1899	26,4	8,9	50,1

Im Jahre	Polen und Nordwesten	Norden	Sibirien und Finland
	Procent	Procent	Procent
1890	13,6	0,2	3,0
1899	11,4	1,1	1,2

Auch diese Verschiebung hängt zum grossen Theile damit zusammen, dass Russland im Süden und Südwesten bedeutende Kohlenlager besitzt, während die Eisenindustrie des Urals zumeist noch auf Holzkohlenfeuerung angewiesen ist. Von dem auf Sibirien und Finland entfallenden Antheil liefert Finland zwei Drittel und Sibirien ein Drittel. Die sibirische Eisenerzeugung ist also verschwindend. Trotz des grossen Aufschwunges der russischen Eisenproduction vermag diese dem Inlandconsume nicht zu genügen, und Russland muss jährlich einen grossen Theil seines Eisenbedarfes im Auslande decken.

Maassgebend ist zur Beurtheilung der Eisengewinnung eines Landes nicht nur deren absolute Höhe, sondern auch das Verhältniss zwischen Production und Bevölkerungszahl und zwischen Production und Inlandverbrauch. Nach Berechnung des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug Production und Consum an Eisen im Jahre 1898:

	Vereinigte Staaten von Nordamerika	Grossbritannien	Deutschland und Luxemburg	Belgien
	kg	kg	kg	kg
Production	161,6	217,7	135,2	150,8
Consum. .	164,8	130,1	104,3	81,1

	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Russland	Schweden
	kg	kg	kg	kg
Production	65,3	29,4	17,5	122,0
Consum. .	60,4	33,9	21,4	76,4

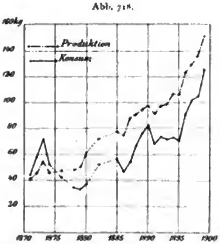
Auf den Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung berechnet, arbeitet demnach die Eisenindustrie für den Export am stärksten in Grossbritannien, Belgien, Schweden und Deutschland. Die grosse Vermehrung der Eisenerzeugung in der Nordamerikanischen Union im Jahre 1899 hat auch für dieses Land einen lebhaften Drang nach Eisenausfuhr hervorgerufen. Deutschland ist erst in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre, wie die Abbildung 718 zeigt, zu einem Eisenexportlande geworden, da erst seitdem die Production den Verbrauch ständig überschreitet. Indessen ist, wie der Verlauf beider Curven zeigt, der Consum im Inlande die feste Grundlage für die deutsche Eisenproduction geblieben.

Beim Beginn des 19. Jahrhunderts lag der Schwerpunkt der Eisengewinnung in Europa, wo er sich im Laufe der ersten sieben Decennien immer deutlicher nach Grossbritannien schob. Trotzdem die europäische Eisenproduction ungemein stark wuchs, ging das Schwergewicht der Eisenerzeugung gegen Ende des Jahrhunderts an die Nordamerikanische Union über, die zur

Zeit ein Drittel der gesammten Roheisenmenge auf den Markt bringt. Zugleich erblies Deutschland von Jahr zu Jahr mehr Eisen und erreichte die britische Production nahezu, so dass, zumal auch die Eisengewinnung der Nachbarländer Deutschlands gestiegen ist, das Schwergewicht der europäischen Eisenerzeugung an der Wende des Jahrhunderts wieder auf dem Continente ruht.

Was sonst an überseeischer Eisenproduction vorhanden ist, fällt trotz reicher Erzlager zur Zeit noch nicht ins Gewicht; am bemerkenswerthesten ist noch Canada mit einer jährlichen Eisenerschmelzung von etwa 35000 t. Trotzdem wird das kommende Jahrhundert ohne Zweifel der Eisengewinnung nach und nach ein neues Gesicht geben. Neusüdwales rüstet sich wieder ernsthaft, auf seinen werthvollen Kohlen- und Eisenerzlagern eine australische Eisenindustrie ins Leben zu rufen; in Japan geht die erste Hochofenanlage für eine Jahresleistung

Abb. 718.



Eisenproduction und Eiseninlandconsum pro Kopf der Bevölkerung in Deutschland seit 1871.

von 180000 t Roheisen der Vollendung entgegen; Chinas reiche Eisenerze und Kohlenlager werden eine lebhafte Eisenindustrie entstehen lassen. Auch Indiens Eisenerze werden, obschon in Folge der ungünstigen Lage der dortigen Kohlenfelder zu den Erzlagern und der Minderwerthigkeit der meisten bekannten indischen Kohlen für den Hochofenprocess nur langsam verhüttet werden. Können diese neuen Factoren naturgemäss erst im Laufe der Decennien ihre volle Bedeutung für den Welteisenmarkt und damit für die Eisenerzeugung der einzelnen Länder erhalten, so empfängt der Eisenmarkt gleich an der Schwelle des neuen Jahrhunderts sein charakteristisches Gepräge durch die verstärkte Concurrenz zwischen der amerikanischen und der europäischen Eisenindustrie, einen Kampf, der mit wirthschaftspolitischen Mitteln, aber auch mit Waffen aus dem Arsenale der Technik geführt wird. [7865]

Karstbildungen in Russland.

Ueber Karstbildungen in Russland veröffentlicht A. Kruber in der Moskauer Zeitschrift *Semlewjädjänie* (Erdkunde) eine Studie, von der *La Géographie* einen Auszug giebt. Erscheinungen, die für verkarstete Gebiete charakteristisch sind, kennt man aus verschiedenen Theilen des europäischen Russlands. Im Norden sind Karstbildungen in den Gouvernements Olonez und Archangelsk vorhanden. Im Gebiete von Oboneje treten Erdfälle auf, die aller Wahrscheinlichkeit nach der Richtung eines unterirdischen Wasserlaufes folgen und in genetische Verbindung mit dortigen Seen zu bringen sind, von denen sich einige periodisch füllen und leeren. Kulikowski beschreibt acht solcher intermittirender Seen, die zwischen dem Bjelo Osero (Weisser See) und dem Onega-See eine Höhenlage von 130 bis 200 m haben. Das Gelände, dessen oberste Schichten aus weichen Kohlenkalken aufgebaut sind, bildet die Wasserscheide zwischen den beiden genannten Seen und zum Theile auch nach dem Ladoga-See. Unter den Seen bestehen zwei Gruppen. Zu der einen gehören der Dolgoje (Lange) See, der Griasnoje (Schmutzige) See und der Tschimoje See. Diese stehen so in Verbindung, dass die Wasser der beiden ersten dem letzten zufliessen und diesen durch Versinken in einen 40 m tiefen Schlund verlassen. Der Kutschto-See und die vom Kaïnskoje See, Und- und Lukht-See gebildete Gruppe verlieren ebenfalls ihre Wasser in Schlünden von 20 bis 30 m Tiefe. Keiner der Seen besitzt einen offenen Abfluss, alle aber haben einen sehr schwankenden Wasserstand, und einige können zeitweilig offenbar ganz eintrocknen. Die erste der genannten Gruppen hat einen unterirdischen Abfluss nach Westen zum Onega-See. Die Wasser der zweiten Gruppe gehen anscheinend unter der Erde östlich in einer Linie, deren Verlauf durch trichterförmige Erdfälle von 10 m Durchmesser und 8 m Tiefe bezeichnet wird. Zwei der Erdfälle sind frischen Ursprungs. Der unterirdische Wasserlauf tritt endlich in einer starken Quelle, die Talik heisst, zu Tage und sendet seine Wasser nach dem Bjelo Osero. Aehnliche Erscheinungen bietet der mittlere Theil der Wasserscheide zwischen den Flüssen Onega und Dwina längs der Eisenbahn von Jaroslaw nach Archangelsk. Poröse Dolomitkalke, mit einer schwachen Glacialschicht bedeckt, bilden den Boden, in dem sich, 345 km von Woronje entfernt und am Meshudwor-Flusse beginnend, auf einer 180 km langen Strecke regelmässig geformte und 5 bis 10 m tiefe Erdtrichter und Seen befinden, die sich im Frühjahre füllen und im Herbste gewöhnlich trocken sind. Starke Quellen, aus denen Flüsse, wie die zum Systeme der Moscha gehörenden Flüsse Meshudwor und

Tikhmanga, entspringen, besitzen nach den Untersuchungen von Sobolieff einen unterirdischen Wasserlauf, ehe sie zu Tage treten. In den gipshaltigen Zechsteinschichten der Wasserscheide zwischen Wolga und Dwina trifft man im Districte Kirillow des Gouvernements Nowgorod einen anscheinend durch Einsturz entstandenen See, dessen schwefelhaltige Wasser ohne Lebewesen sind. In demselben Districte liegt nördlich vom Bjelo Osero der Drushinskoje See, dessen Wasser periodisch in fünf trichterförmigen Schlünden verschwinden und wahrscheinlich unterirdisch in den Bjelo Osero fliessen. Intermittirende Seen trifft man im genannten Gouvernement auch im Districte Borowitschi, wo ebenfalls eine unterirdische Wasserader vom linken Ufer der Msta bis 18 km oberhalb Borowitschi festgestellt wurde. Ferner sind im Gouvernement Smolensk intermittirende Seen und unterirdische Wasserläufe bekannt. Der dortige Fluss Ponikla (*poniklaja rjäka*, russ. — der zur Erde gesenkte Fluss) verschwindet im Boden und bricht in einer Entfernung von mehreren Kilometern wieder hervor. Das Gouvernement Nishnijnowgorod ist reich an Karstbildungen, besonders dort, wo sich der poröse Zechsteinkalk der Bodenoberfläche nähert. Dollinen, kreisrunde Einbruchsümpfe und Einsturzseen, die sich rasch von unten füllen und nach unten leeren, sind häufig. Sie sind selten isolirt, sondern meist über Linien gruppirt. Dazu treten Höhlen, deren berühmteste die Barnumkowskaja ist. Die Oserka war einst ein viel kürzerer Fluss als heute, da ihr Oberlauf sich unterirdisch als eine Verbindung zwischen einer Reihe von Karstseen hinzog. Im Laufe der Zeit sind die Landbarren zwischen den Seen zusammengebrochen, so dass sich jetzt auch der Oberlauf in einem offenen Thale bewegt. Im Gouvernement Perm untersuchte Kittary die Höhlengruppe Kungurskija, deren 22 mit einander durch schmale Gänge verbundene Höhlen in Kalk- und Gipsschichten liegen. Ihr Haupteingang ist meist durch Eis verstopft. Zahlreiche Erdbrüche scheinen mit den Höhlen in Verbindung zu stehen. Am Westabhange des Uralgebirges sind im Gouvernement Ufa Karstgebilde im Becken des Bjelaja (Weissen) Flusses als Dollinen, Höhlen und unterirdische Wasserläufe bekannt. Beim Dorfe Kurmaneff, 70 km von Ufa, verschwinden die Regenwasser sofort in den Spalten des Bodens. Die Untersuchungen von Kruber im Gouvernement Tula haben gezeigt, dass die Erdfälle zwischen den Bahnlinien Moskau—Kursk und Sysran—Wiasma sich über Hohlräumen im Devon- und Kohlenkalk gebildet haben. Die in Linien gruppirten Erdfälle ziehen sich bald auf der Wasserscheide, bald am Geländehang, bald unmittelbar im Thalgrunde hin. Ihre anfangs steil abfallenden Ränder brechen allmählich nach, so dass sich eine trichterförmige Senkung bildet. Verstopft sich die Oeffnung nach unten, dann bildet sich ein mehr oder weniger kreisrunder See. Durch Hereinschwämmen von Schlammmassen versumpft der See; aus dem Moraste entsteht in weiterer Entwickelung ein Torfbruch; dieser wird trocken und bedeckt sich mit Sträuchern und Bäumen, so dass bisweilen nur noch eine mit Baumwuchs bedeckte Erdsenkung das Ueberbleibsel eines alten Erdfalles ist. An einer Stelle sind jedoch mehrere Erdfälle durch Einsturz der Zwischenwände zu einem Thale von gewisser Ausdehnung zusammengeflossen. Im ehemaligen Polen kennt man zwei Gebiete von ausgeprägten Höhlenbildungen, das von Krakau-Tschenstochow, wo der zerklüftete Jurakalk, und das von Ostgalizien, wo miocäne, sehr gipsreiche Schichten den Untergrund bilden. Weitere Karstbildungen sind noch in der Krim, im Kaukasus und in Sibirien aufgefunden. [7866]

Die Caprification der Feigen.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 811.)

Das glückliche Gelingen der Befruchtung zeigte sich schon binnen einigen Tagen. Während nämlich die durch *Blastophaga* nicht besuchten, daher unbefruchteten Smyrna-Feigen ihre Längsrippen behielten und nach und nach, ohne zu reifen, herabfielen, rundeten sich die befruchteten Stücke ohne Verzug, ihre Längsrippen verloren sich und die Fruchthaut wurde glatt. Abbildung 719 zeigt uns diesen Unterschied. Der untere Feigenast *(I)* trägt fünf Feigen, von welchen die drei rechts sitzenden *(a)* unbefruchtet geblieben waren und ihre Längsrippen behielten. Die beiden links befindlichen *(b)* hingegen sind erfolgreich caprificirt und bereits im Wachsen begriffen, wie auch die glatt gewordene Fruchthaut beweist. Am rechten Rande der Abbildung sieht man zwei ganze und zwei halbe reife Smyrna-Feigen *(c)* in dem Momente der „botanischen“ Reife, in welchem die weiblichen Blüthenstände den meisten Zuckersaft ausscheiden, bezw. entwickeln; diese Feigen sind verkleinert abgebildet. Der kleinere Ast links oben *(II)* stammt von einem wilden Feigenbaum, mit *mammoni*-Feigen in zwei Stadien; das grössere Stück enthält schon reife *Blastophaga*-Puppen, aus welchen die Weibchen soeben ausfliegen wollen.

Vom 8. August an begann die Feigenernte und dauerte fünf Wochen. Bei diesem Obste kann man nämlich den Ertrag nicht auf einmal abpflücken. Es wird eigentlich gar nicht gepflückt, weil die Feigen erst dann ein vorzügliches gedörrtes Handelsproduct liefern, wenn sie überreif sind. Sie müssen also von selbst herabfallen und die herabgefallenen werden täglich in der ganzen

Anlage von Arbeitern aufgelesen und in Körben heimgetragen, was eine recht langwierige und kostspielige Arbeit ist.

Nun beginnt das Dörren. Zuerst taucht man die Feigen in heisses, kochsalzhaltiges Wasser, dann legt man sie auf die Dörrplatten, wo sie, je nach der Witterung, zwei bis vier Tage der Lufttrocknung unterworfen bleiben. Dann schichtet man sie in Kisten, deren jede 100 kg Feigen aufnehmen kann, und hier bleiben sie zwei Wochen lang, um vollkommen marktfähig zu werden. Nach überstandener Lagerung sind sie endlich verpackungsfertig. Bevor sie jedoch endgültig in Cartons, Kisten u.s.w. verpackt werden, wäscht man sie nochmals in kaltem salzhaltigem Wasser, um auch die letzten Spuren von Staub und eventuellen anderen Unreinlichkeiten zu entfernen. Dieses letzte Bad ist ferner auch deshalb nöthig, weil die überdürren, ferner die nicht vollkommen befruchteten, sowie überhaupt die den Forderungen nicht entsprechenden Feigen oben auf dem Wasser schwimmen und leicht abgeschöpft werden können. — Das Verpacken geschieht in Californien nicht seitens der Obstzüchter, sondern es giebt in allen grösseren Obst erzeugenden Orten besondere Obstverpackungs-Anstalten *(packing houses)*, welche die Früchte mit Fachkenntniss, grosser Sorgfalt und peinlicher Reinlichkeit verpacken und zum Versand fertig stellen. Da in diesen *packing houses* Alles fabrikmässig und mit zweckmässiger Arbeitseintheilung durch geschulte Hände ausgeführt wird, so ist es für den Obstzüchter nicht nur bequemer, sondern auch billiger, wenn er seine Ernte solchen Anstalten übergiebt. In Fresno, wo die besprochene Feigenanlage liegt, giebt es mehrere *packing houses* und in der grössten Anstalt arbeiten täglich 200 bis 300 Frauen und Mädchen, die alle — wie man es in Californien allgemein in diesen Anstalten findet — nett und rein gekleidet sind und jedem Besucher volles Vertrauen in Hinsicht der Reinhaltung der behandelten Producte einflössen müssen.

Das Gesammtergebniss dieses ersten Caprifications-Versuches bezifferte sich auf 12000 bis 15000 kg frischer Feigen. Und diese grosse Menge wurde von den in nicht ganz 500 überwinterten *mamme*-Feigen enthaltenen Insekten, bezw. durch deren Frühjahrsbrut, zu Stande gebracht. Dabei wirkte natürlich auch der günstige Umstand mit, dass die Schmarotzerart der Blastophagen, nämlich *Philotrypesis caricae*, nach Californien noch nicht eingeschleppt worden ist. Professor Hilgard analysirte das Product auf der Universität von Californien in Berkeley und fand, dass es um 1,42 Procent mehr Zucker enthält, als die levantischen Feigen derselben Sorte. Der Geschmack und die allgemeine Qualität ist, nach Aussage der ersten competenten Handelshäuser, den Eigenschaften der aus

Abb. 719.



I. Smyrna-Feigenast. *a* caprificirte (befruchtete), *b* nicht caprificirte Feigen, *c* reife befruchtete Smyrna-Feigen, etwas verkleinert.
II. Capri-Feigenast mit *mammoni*-Feigen.

Klein-Asien versandten Smyrna-Feigen ganz ähnlich, nur dass die letzteren einen schwachen säuerlichen Geschmack haben, der bei dem californischen Producte (nach der Meinung der Experten zu dessen Gunsten) nicht vorhanden ist.

Abb. 720.



Fünfzehn Jahre alte Smyrna-Feigenbäume in der Roedingschen Anlage zu Fresno (Californien).

Somit scheint also Amerika einen neuen Zweig der Cultur von Südfrüchten mit sicherer Aussicht auf einen grossen Erfolg begonnen zu haben, und wahrscheinlich werden in den Handlungen der Alten Welt binnen verhältnissmässig kurzer Zeit amerikanische Smyrna-Feigen verkauft werden, um so mehr, weil, wie es scheint, Californiens Klima und Boden den edelsten Feigenbäumen ausserordentlich entspricht. Wir führen hier die Photogramme der im Roedingschen Garten zu Fresno befindlichen Smyrna-Feigenbäume auf, weil ohnehin der echte Habitus dieser Bäume wenig bekannt ist (s. Abb. 720 u. 721). In Mitteleuropa kommen eben nur verzwergte Stämme vor, da sie im Winter in die Erde niedergebogen und stark bedeckt werden müssen, um nicht zu erfrieren.

*

Unsere Erzählung wäre hier eigentlich zu Ende. Wir glauben aber noch einige Bemerkungen beifügen zu müssen.

Man könnte auf den Gedanken kommen, dass die kostspielige künstliche Caprification, nämlich das Aufhängen der insektentragenden Geisfeigen auf die Edelbäume, gar nicht nothwendig sein dürfte, weil ja die herausschwärmenden Blastophagen ohnehin herumfliegen und so die Edelfeigen auch von selbst aufsuchen würden. Allerdings ist das in einem geringen Grade der Fall. Smyrna-Feigenbäume, die unmittelbar neben Geisfeigenbäumen stehen, werden von den Insekten auch ohne menschliches Zuthun befruchtet. Die etwas weiter stehenden Bäume jedoch nicht mehr, oder wenigstens sehr unvollkommen. Die ***Blastophaga grossorum*** hat nämlich die Gewohnheit, nicht weit zu fliegen, und die meisten Individuen bleiben am liebsten auf demselben Baume, der sie als Larven ernährt hat. Viele Mikro-Hymenopteren — auch solche unter den Chalcidiern, die ihre Flügel weniger zum Fliegen, als vielmehr zum flohartigen Hüpfen gebrauchen — haben dieselbe Gewohnheit. Hätten sie mehr Unternehmungsgeist, so wäre dem Menschen das Colportiren der Capri-Feigen freilich erspart. Grosse Winde können zwar einen Theil der Blastophagen in grosse Entfernungen mit sich raffen (aber immerhin nur verhältnissmässig wenige Individuen) und die natürliche Verbreitung der Art auf der Erde geschieht auch unzweifelhaft auf diese Weise.

Wenn also ein Feigenzüchter erreichen wollte, dass seine Smyrna-Feigen ohne Vermittelung von Menschenhänden befruchtet werden, so müsste er die Anlage so einrichten, dass neben jeden Edelfeigenbaum ein wilder Feigenbaum zu stehen kommt. Hierdurch wäre aber auf derselben cultivirten Fläche nur die Hälfte der Bäume

Abb. 721.



Zehnjährige Smyrna-Feigenbäume in der Roedingschen Anlage zu Fresno (Californien).

wirklich tragend, da die Geisfeigen werthlos sind. So sind denn die Kosten der künstlichen Caprification beinahe verschwindend klein im Vergleiche mit dem Ausfalle, der durch eine Anlage, in welcher die Hälfte der Stämme aus Geisfeigen besteht, herbeigeführt würde.

Nicht nur unsere Feigenart *(Ficus carica)*, auch andere Feigenbaumarten haben ihre fruchtbewohnenden Insekten, die mit geringen Ausnahmen der Familie der Chalcidier zugehören; man weiss aber bisher nicht von allen sicher, ob sie aus dem Feigensafte leben, oder ob sie Parasiten sind. Als zweifellose Gallenerzeuger kennt man die Gattung *Blastophaga*, die in etwa anderthalb Dutzend Arten in Asien, Afrika, Amerika verbreitet ist. Von den übrigen Gattungen der Feigen-Hymenopteren nennen wir: *Tetrapus, Crossogaster, Sycophaga, Philotrypesis, Tetragonaspis, Decatoma, Diomorus, Goniogaster, Sycoryctes, Trichaulus, Apocerus, Colyostichus, Heterandrium, Plesiostigma, Ceratosolen, Nannocerus, Physothorax, Ganosoma, Critogaster.* Zusammen also 20 Gattungen, die grösstentheils Dr. Gustav Mayr aufgestellt hat.

Diese grosse Gesellschaft beweist, welche eingehende Aufmerksamkeit seit Urzeiten den Arten der Pflanzengattung *Ficus* seitens der Kerfenwelt gewidmet wurde. Die in die Feige eingeschlossenen Blüthen benöthigen jedenfalls auch Insekten zur Befruchtung, die eine ganz andere Lebensweise führen als die Besucher der frei in der Luft blühenden Pflanzen. Und wahrscheinlich hat sich, als die Gattung *Ficus* entstanden ist, der Bau ihrer Früchte den zur Pollenvermittelung erwünschten Insekten angepasst. Feigen und Feigeninsekten haben gewiss, vom beiderseitigen Entstehen ihrer Formen angefangen, fortwährend auf die Bildung ihrer bezüglichen Formen gegenseitig eingewirkt und waren daher gegenseitig auf einander angewiesen.

Die Entwickelung der Smyrna-Feigen ist eigentlich ein interessanter Beitrag zu den Kenntnissen, die wir zum Theile in unserer Mittheilung: „Einfluss verschiedener Pflanzenvarietäten und -Arten auf einander bei der Befruchtung und bei Veredlungen"*) besprochen haben. Wir haben dort eingehend untersucht, wie günstig und wie veredelnd bei den Obstbäumen der Blüthenstaub einer fremden Sorte (derselben botanischen Art) auf die Entwickelung des Obstes einwirkt. Nun sehen wir, dass die vorzüglichste Feigensorte des Welthandels ihr Entstehen einer unbedingt erforderlichen Kreuzbefruchtung verdankt. Ist diese Sorte nicht eben deshalb die beste der Welt, weil sie keine männlichen Blüthen hat und daher nur mittels fremden Pollens zur Entwickelung gelangen kann? Es kann wohl nicht anders sein, weil das Insekt hier keine andere Rolle spielt, als dass es den Blüthenstaub des wilden Feigenbaumes mit sich bringt und weiter hier keine Eier legt. Es ist eben nur ein Besuch. Wäre die Smyrna-Feige fähig, sich selbst zu befruchten, so würde man wahrscheinlich das mühselige Caprificiren aufgegeben haben, weil die heutigen Menschen viel weniger Geduld haben, als die in alten Zeiten. Ich lese in älteren Beschreibungen, dass man auch in Süd-Europa schon in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts das Caprificiren „überflüssig zu halten und aufzugeben begann". In grösserem Maassstabe wird es heute wahrscheinlich nur noch in Griechenland und Klein-Asien angewendet, weshalb das daselbst erzeugte Product auch vorzüglicher ist.

*) *Prometheus* XI. Jahrgang, Nr. 534—536.

Ich habe oben erwähnt, dass eine andere Chalcidier-Art, die *Philotrypesis caricae Hassqu.* bei *Blastophaga grossorum* schmarotzt. Merkwürdig ist, dass die Schmarotzer eine Eigenthümlichkeit mit den eigentlichen gallenerzeugenden Blastophagen gemein haben, nämlich dass bei ihnen die Männchen ebenfall flügellos sind, wie bei ihren Opfern, den Blastophagen. Und auffallenderweise zieht sich dieses Verhältniss über die ganze Gruppe der Feigen-Chalcidier hinüber, gleichviel, ob sie eigentliche Caprificatoren oder deren Schmarotzer sind. Warum sich diese sexuelle Eigenthümlichkeit gerade bei den Feigeninsekten so ausgebildet hat, wo doch in der Kerfenwelt bei dimorphen Arten in der Regel die Männchen geflügelt und die Weibchen flügellos sind, hat seine triftigen Gründe. Da diese kleinen Thiere, sobald sie an das Tageslicht treten, von vielen Feinden verfolgt werden, so liegt es im Interesse der Art, sich so wenig als möglich ausserhalb der Feige zu zeigen. Die Weibchen müssen zwar aus der Feige, in welcher sie sich entwickelt haben, herauskommen und ihre Eier in einer anderen Feige unterbringen. Sie halten sich aber nur sehr kurze Zeit in der freien Luft auf und suchen schnell in diejenige Feige zu schlüpfen, welche ihre Eier aufnehmen soll. Um diese kurze Wanderung nicht unnöthigerweise zu verlängern, kommen sie aus der Feige, die sie nährte, schon befruchtet heraus. Die Männchen verlassen daher den Ort ihrer Geburt gar nicht. Unter solchen Umständen sind ihnen die Flügel überflüssig; diese wären ihnen sogar unbequem und auch gefährlich. Unbequem, weil sie sich in dem engen, klebrigen Inneren der Feige mit Flügeln minder leicht bewegen könnten als ohne Flügel. Gefährlich, weil sie, wenn sie Flügel hätten, wohl ins Freie herauskämen, um Flugtouren zu halten und dabei auch die Weibchen bei ihrer Wanderung aufhalten würden. Gewiss ist, dass die Schmarotzer ursprünglich ebenfalls rechtschaffene Vegetarianer

waren und erst später aus gallenerzeugenden Caprifications-Insekten sich das bequemere Parasitenleben angewöhnt haben. Und diese ganze Feigen bewohnende Sippschaft hatte, das ist nunmehr keinem Zweifel unterworfen, solche Ahnen, bei denen beide Geschlechter Flügel besassen; wahrscheinlich zu einer Zeit, als es entweder noch keine Feigen gab oder ihre Lebensweise sich noch nicht zu dieser Pflanze gewendet hatte. Es giebt nämlich Feigen-Chalcidier, namentlich die auf der Insel Sokotora lebende Gattung *Crossogaster* und die in Brasilien heimischen zwei Gattungen *Heterandrium* und *Aepocerus*, bei welchen, wie Dr. Gustav Mayr entdeckt hatte, der Vorgang der Flügelrückbildung im männlichen Geschlechte noch nicht abgeschlossen ist. Bei einer und derselben Art dieser Gattungen giebt es eben noch zweierlei Männchen: ein Theil derselben ist geflügelt, der andere Theil kommt bereits ungeflügelt zur Welt. Wir haben also hier den Uebergang, welcher in der Vergangenheit auch von den übrigen Gattungen durchgemacht werden musste, in *optima forma* vor Augen.

In den oben gedrängt zusammengestellten Daten finden wir die Hauptpunkte unserer heutigen Kenntnisse über Caprification und über die Entstehung des allgemein beliebten Handelsartikels.

Wir wollen noch, bevor wir abschliessen, einen Blick in die ferne Vergangenheit werfen und sehen, wie die Alten diese Thatsachen auffassten. Ich glaube, wir können uns um diesbezügliche Aufklärung zu keinem besseren Autor wenden, als zu dem unermüdlichen und auch in seiner Lebenszeit hochgeschätzten Plinius, dem Aelteren, in dessen Schriften wir einen riesigen Schatz von Daten finden, die uns über die Naturauffassung des Alterthums Aufklärung geben. Dieser Naturphilosoph schreibt über die Caprification der Feigen folgenderweise:

„Es ist wunderbar, wie schnell die Feigenfrucht reift und wie kunstvoll die Natur vorgeht, mehr als bei allen anderen Früchten, um dieselbe zur Reife zu bringen."

„Ein wilder Feigenbaum, den man bei uns *Caprificus* nennt, zeitigt seine Früchte nie; er schenkt aber anderen Bäumen, was er selbst nicht besitzt. Denn die Natur lenkt die Kräfte, wohin es ihr beliebt, und Stoff zur Zeugung findet sie sogar in der Fäulniss. Dieser Baum (der *Caprificus*) bringt Stechmücken (*Culex*) hervor; diese finden aber keine Nahrung mehr in der schon in Fäulniss übergehenden Feige, welche sie gebar, und so fliegen sie denn zu den edlen Feigen, den Verwandten der wilden, hinüber, benagen diese unermüdlich, beissen oben mit Gier ein Loch in die Frucht, kriechen hinein, nehmen so zu sagen die Sonnenwärme mit sich hinein und verschaffen so auch der Luft, welche das Reifen zu Stande bringt, freien Eintritt. Dann verzehren sie den Milchsaft, welcher die Reife verhindert, und welcher die Feige so zu sagen im Zustande der Kindheit hält. Dieser Milchsaft verschwindet zwar auch von selbst, dennoch aber pflanzt man zu jeder Feigenanlage einen wilden Feigenbaum und wählt dessen Standort, wohin er zu pflanzen ist, je nach der herrschenden Windrichtung so, dass die Luftströmung die Insekten, sobald sie auskriechen, auf die edlen Feigen hinwehe. Man ist sogar auf die Erfindung gekommen, dieselben von anderen Orten bringen zu lassen und massenhaft auf die edlen Bäume zu schütten. Alle diese Umständlichkeiten sind unnöthig, wenn der Boden mager und die Lage den Nordwinden ausgesetzt ist, weil hier die Feigen in Folge der luftigen Lage von selbst trocken werden und von selbst oben genau solche Löcher bekommen wie die von den Stechmücken verursachten; das geschieht auch an solchen Orten, wo viel Staub ist, namentlich neben Heerstrassen, die einen lebhaften Verkehr haben: denn der Staub verzehrt den Milchsaft ebenfalls. Werden nun die Feigen, gleichviel ob mittels Staub oder Caprification, zur Reife gebracht, so gewinnt man den Vortheil, dass sie nicht herabfallen, weil eben der Saft, welcher dieselben bis zum Abbrechen schwer macht, entfernt wird."

Gegen die Feinde der *Blastophaga grossorum* werden in der Levante stellenweise mittels rother Farbe Striche um den Stamm herum gezogen, welche die feindlichen Kerfe zurückhalten sollen. Ich glaube nicht, dass die bereits genannte parasitische Chalcidier-Art *Philotrypesis caricae* durch solche Maassregeln fern gehalten wird. Rothe Striche können nur gegen nichtfliegende, also eventuell gegen ameisenartige Insekten von Nutzen sein. Und dass Ameisen in die Feigen dringen, um die *Blastophaga*-Brut zu tödten, hat man nicht nur in der Alten Welt, sondern auch in Amerika beobachtet. In den Mittelmeerländern wird wohl die höchst eigenthümlich geformte und gefärbte (schwarzer Körper mit blutrothem Kopfe) Ameisenart: *Cremastogaster scutellaris* solche Rolle spielen, die ich im Süden beinahe unter allen Feigenbäumen gut eingenistet fand. [7858]

Das Ringeln der Stammorgane (Decortication).

Von Schiller-Tietz.

Bei jüngeren starkwachsenden Obstbäumen, die nicht tragen wollen, pflegt man zwei Gewaltmittel anzuwenden, dieselben zum Tragen zu zwingen: Entweder gräbt man in Entfernung von einem halben bis ein Meter rings um den Stamm die Wurzeln ab, oder man macht einige tiefere Längsschnitte (Rillen) in die Baumrinde von der

Krone abwärts bis zum Wurzelhals — der Baum wird „geschröpft“. Ganz im Einklang mit diesem letzteren Verfahren steht die alte allgemeine Erfahrung, dass Obstbäume ungemein reich zu tragen pflegen, sobald die Rinde an irgend einer Stelle des Stammes schwer verletzt worden ist. In der Topfobstcultur macht man hiervon sogar Gebrauch, indem man die Bäumchen an ihrem Stamme absichtlich tödtlich verwundet, um sie so in raffinirter Weise zum Tragen zu reizen — ihnen „Angst zu machen“, wie der technische Ausdruck lautet. In der That wird der beabsichtigte Zweck durch dieses Verfahren erreicht, und es bleibt oft nur ganz unbegreiflich, dass solche Bäumchen überhaupt noch zu tragen vermögen, nachdem ihnen die Rinde an einer handbreiten Stelle bis auf ein Geringes rings um den Stamm genommen ist.

Neuerdings hat nun Lucien Daniel der französischen Akademie der Wissenschaften eine Mittheilung vorgelegt über ein ganz ähnliches Verfahren, nämlich über seine Ringelungsversuche an krautartigen Pfanzen, also an einjährigen Gewächsen, und zwar an verschiedenen Kohlarten und Solanaceen, die essbare Früchte bringen (Eierpflanzen und Tomaten). Das ganze Verfahren besteht lediglich in einer ringförmigen Entrindung der Stengel oder Stammorgane auf ein bis zwei Centimeter. Dabei wurden folgende Resultate erzielt:

Von Nachtschattengewächsen hat Daniel die Eierpflanze *(Solanum esculentum Duval* oder *melongena L.)* und Tomate *(Solanum lycopersicum L.)* zu seinen Versuchen benutzt. Die *Solanum melongena monstrosa* erzeugten ungeringelt Früchte von etwa 500 g, während die Früchte der gegeringelten Exemplare bis 1 kg wogen. Auch die geringelten Tomatenstauden (Liebesäpfel) erzielten grössere und der Zahl nach reichlichere Früchte, als die nicht geringelten, allerdings erwiesen sich diese Früchte als weniger schmackhaft. Daniel schliesst nun hieraus, dass man bei Solanaceen mit essbaren Früchten die Ringelung mit Vortheil anwenden könne, und es liege ferner die Vermuthung nahe, dass man bei anderen Pflanzen mit essbaren Früchten ähnliche Resultate erhalten müsse.

An geringeltem Kopfkohl *(Brassica oleracea capitata)* und Rosenkohl *(Br. ol. gemmifera)* blieben die Köpfe aber wesentlich kleiner und schlossen nicht bezw. öffneten sich. Bei Kohlrabi über der Erde *(Br. ol. gongylodes)* entwickelten sich die Rüben oberhalb der Ringelungsstelle, sie blieben aber klein und erhielten Flaschenform, anstatt die Form der Kugel. Bei den direct unter der Blattrosette geringelten Kohlrüben *(Br. Napus esculenta)* verlängerten sich die Blätter, die Wurzeln streckten sich und entwickelten zahlreiche überflüssige haarartige Wurzelfasern, aber keine Rüben. Bei den Gemüsepflanzen also, welche der geniessbaren Köpfe oder der fleischig verdickten Stengel oder Wurzeln wegen angebaut werden, erwies sich demgemass die Ringelung als ungünstig, was übrigens keineswegs befremdlich erscheint.

Sobald nämlich eine Pflanze, sei es nun Obstbaum oder Gemüsepflanze, an ihrer Hauptachse, d. i. am Stamm oder Stengel, schwer verletzt wird, macht sich ganz offensichtlich das Bestreben geltend, durch möglichst reiche Blüthenbildung ungewöhnlich zahlreiche Früchte und Samen zu erzeugen — zur Erhaltung der Art. Viele Bäume, deren Stammrinde schwer verletzt ist, fangen sogar im Spätsommer oder Herbst nochmals zu blühen an, was z. B. bei der Rosskastanie unter den erwähnten Umständen sogar ohne Ausnahme geschieht; allerdings ist diese zweite Blüthe auch das sicherste Vorzeichen des beginnenden Absterbens der betreffenden Bäume. Durch die Ringelungsversuche Daniels an fruchttragenden Krautpflanzen ist sonach nur die allbekannte Erfahrung bestätigt worden, und diese Beobachtung allein schon hätte ihn von den Versuchen an solchen Krautpflanzen absehen lassen müssen, welche der Köpfe oder geniessbaren fleischigen Wurzel oder Stengel wegen als Gemüsepflanzen angebaut werden; denn dieselben sind durch die Cultur — künstliche Zuchtwahl, Bodenlockerung, Düngung, das Pikiren und Verpflanzen — in theilweise vielhundertjähriger Arbeit aus den wildwachsenden Stammpflanzen herangezüchtet worden, d. h. in die einseitige und übermässige Wachsthumsausbildung eines Organs gedrängt worden. Damit verlängern diese Pflanzen allerdings auch die Zeit ihres Wachsthums überhaupt und verschieben ihre Fruchtbildung (Fructification) um ein Jahr. Auf diese Weise sind aus den wildwachsenden einjährigen Stammpflanzen, wie Möhre, Rübe, Kohl u. s. w. zweijährige Culturpflanzen entstanden, indem dieselben in Folge der Culturbehandlung mehr die Entwickelung der vegetativen (Wachsthumsorgane) als der generativen (Fortpflanzungsorgane) bevorzugen und dementsprechend erst in der zweiten Vegetationsperiode (im zweiten Jahre) zur Blüthenentfaltung und Frucht- und Samenbildung schreiten.

Unter ungünstigen Wachsthumsbedingungen, d. h. auf magerem, festem Boden und bei grosser Trockenheit, kann man aber wahrnehmen, dass dieselben Gewächse wenig Neigung bezeigen, ihre vegetativen Organe zur Entwickelung zu bringen, sondern zumeist direct zur Blüthen- und Fruchtbildung schreiten — das ist ein Rückschlag auf die einjährige Stammform. Dieselbe Wirkung hat die Ringelung oder Decortication auf die Gewächse dieser Art; denn dieselben werden hierdurch offenbar geschwächt, in ihrem Wachsthum beeinträchtigt und damit in ihrer einseitigen, rein vegetativen Wachsthumsrichtung

gestört und gehemmt, so dass sie gar nicht in die Lage kommen, fleischige Wurzeln, Stengel oder Köpfe zu bilden; vielmehr werden die Gewächse durch die Decortication veranlasst, ihre generativen, d. h. fruchtbildenden Organe zur Entwickelung zu bringen, beide Wachsthumsrichtungen aber schliessen einander aus, d. h. die Decortication der eigentlichen Gemüsepflanzen, die ihrer fleischigen Wurzeln, Stengel oder Köpfe wegen angebaut werden, lässt die Pflanzen vorzeitig „in Saat schiessen", womit die Unthunlichkeit der Anwendung dieses Verfahrens in diesem Falle hinreichend begründet erscheint. Rüben und Köpfe sind eben keine Früchte, sondern einseitige Ausbildungen der (vegetativen) Wachsthumsorgane, durch deren Entfaltung die Fruchtbildung nur hintangehalten wird, eine Beobachtung, die nicht nur für einzelne, sondern für alle Pflanzen gilt, und die nicht nur für die Pflanzenwelt, sondern auch für die Thierwelt ihre Giltigkeit hat, in so fern es eine gleichfalls allgemein bekannte Erfahrungsthatsache ist, dass die Mästung die Zeugungsfähigkeit, die Fruchtbarkeit und Fortpflanzungsthätigkeit herabsetzt — ein allgemeines biologisches Gesetz, das in der Thierzucht längst bekannt ist. [7862]

Elektrischer Eisenbahnbetrieb in Italien.

Italien ist eines derjenigen Länder, welches keine abbauwürdigen Kohlenfelder, wohl aber in seinen Gebirgen viele Wasserkraft besitzt. Es erklärt dies das Interesse, mit welchem man die fortschreitende Entwickelung der Anlage von Elektricitätswerken zur Nutzbarmachung jener Wasserkräfte in Italien verfolgt. Es ist eine Frage von höchster wirthschaftlicher Bedeutung, die darauf abzielt, nicht nur die Kohleneinfuhr zu vermindern, sondern auch dem Lande Arbeitskraft für industrielle Zwecke billiger zugänglich zu machen, als es bisher möglich war. Es lässt hoffen, dass es die in Italien noch recht rückständige Industrie beleben und damit gleichzeitig den Wohlstand des Landes heben wird. Gegenwärtig verschlingen die Eisenbahnen bei weitem die grössten Kohlenmengen, weshalb man schon seit Jahren bemüht ist, den Dampfbetrieb derselben in einen solchen mit elektrischer Kraft umzuwandeln. Diese Versuche sollen jetzt in grossem Maassstabe aufgenommen werden, denn, wie wir *American Electrican* entnehmen, haben die Ingenieure Auvert und Bazen auf dem letzten italienischen Eisenbahncongresse einen Entwurf vorgelegt, nach welchem die etwa 100 km langen Strecken der Meridional-Eisenbahngesellschaft in elektrische Bahnen umgewandelt werden sollen. Da diese Linien den Verkehr zwischen dem Comersee und den umliegenden Bezirken vermitteln, so haben sie namentlich in den Sommermonaten einen starken Personen- und Güterverkehr zu bewältigen. Es wird nun beabsichtigt, sowohl den Durchgangs- und Nachbarortsverkehr, als auch den Personen- und Güterverkehr von einander zu trennen, im übrigen aber die Zahl und die Länge der Züge dem jeweiligen Verkehrsbedürfnisse anzupassen, jedoch grundsätzlich den sogenannten Schnellverkehr auszuschliessen. Die Personenzüge werden sich bei einer Steigung von 1 Procent mit einer Geschwindigkeit von etwa 60 km, bei Steigungen von 2 Procent mit einer solchen von 36 km bewegen, während die Güterzüge 18 bis 35 km in der Stunde fahren werden. Bei den Personenzügen soll jeder Wagen vier Motoren von 75 bis 150 PS erhalten, wohingegen die Güterzüge von besonderen elektrischen Locomotiven geschleppt werden. Die Stromabnahme erfolgt durch zwei Rollen, welche in einem Abstande von 2 m auf dem Dache der Motorwagen und Locomotiven angebracht sind. Hierdurch erreicht man, dass stets wenigstens eine Rolle mit dem Arbeitsdraht in Verbindung steht und eine Unterbrechung der Stromzufuhr zu den Motoren, wie sie an den Luftweichen und -Kreuzungen, sowie an den Speisepunkten und den Streckenausschaltern eintreten, ausgeschlossen sind. Die Kraftstation der Bahnen ist in Monbegno beabsichtigt, das etwa 18 km von Colico entfernt liegt. Der dort befindliche Wasserfall mit einem Höhenunterschiede von ungefähr 34 m soll drei Turbinen von je 2000 PS treiben, die wiederum direct gekuppelt sind mit den Dynamomaschinen, welche einen Dreiphasendrehstrom von 1500 Kilowatt bei 15000 Volt entwickeln. Dieser hochgespannte Strom wird in der Primärleitung über das ganze Bahnnetz vertheilt, indem der Draht oberirdisch auf Stangen mit Porcellanisolatoren geführt wird. In der Arbeitsleitung herrscht eine Spannung von 3600 Volt und die Transformatorunterstationen liegen etwa 10 km von einander. Der gelieferte Strom würde ausreichen zu einem gleichzeitigen Betriebe von fünf Personeu- und zwei Güterzügen. Es wird beabsichtigt, sämmtliche Personenwagen nicht nur elektrisch zu beleuchten, sondern auch elektrisch zu heizen. Die Bahnhöfe werden, je nach ihrer Wichtigkeit, mit Bogen- oder Glühlampen oder mit einer Vereinigung beider beleuchtet. [7881]

RUNDSCHAU.

Der Verband amerikanischer Schiffswerften. Der Aufschwung des Schiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika begann erst zu Anfang der achtziger Jahre mit dem gegenwärtig noch nicht beendeten Ausbau der damals fast werthlosen Kriegsflotte. Die vom Congress für die Ausführung des Flottenbauprogrammes gestellte Bedingung, dass alle Kriegsschiffe auf inländischen Werften

und aus Baustoffen hergestellt werden müssten, die in den Vereinigten Staaten erzeugt würden, hatte nicht nur eine schnelle Entwickelung des Schiffbaues und eine Steigerung seiner Leistungsfähigkeit zur Folge, sie war auch mit die Ursache des ungeahnten Aufschwunges der damals noch kümmerlich entwickelten Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten, die heute bereits den Wettbewerb mit der englischen und deutschen Eisenindustrie aufgenommen hat. Damit hat auch der Schiffbau schon begonnen. Da es ihm jedoch an den reichen Erfahrungen der älteren europäischen Schiffswerften mangelt, so haben sich die sieben grössten amerikanischen Werften, zu denen auch die Union Iron Works in San Francisco gehören, nach dort beliebten Mustern zu einem Verbande unter der Bezeichnung „United States Ship Building Co." zusammengeschlossen; nur die grösste Werft Nordamerikas, die von Cramp and Sons in Philadelphia, ist nicht beigetreten.

Zweck dieses Verbandes ist, die Leistungsfähigkeit seiner Mitglieder dadurch zu steigern, dass jedes Werk nur solche Aufträge ausführen soll, für die es am besten eingerichtet ist. Ausserdem ist jedes Werk verpflichtet, seine Erfahrungen den übrigen Verbandsmitgliedern zur Verwerthung zugänglich zu machen. Nach dem in Deutschland seit Jahren sich bewährenden Brauch soll eine weitere Arbeitsscheidung in der Richtung durchgeführt werden, dass Massenartikel des Schiffbaues, die bisher die Werften sich selbst herzustellen pflegten, gemeinschaftlich besonderen Fabriken zur Anfertigung übergeben werden. Man hofft auf diese Weise, sowie durch gemeinsame Beschaffung von Schiffbaumaterialien, die Baukosten der Schiffe zu verringern, die bei den hohen Arbeitslöhnen in den Vereinigten Staaten den Wettbewerb mit auswärtigen Werften erschweren. Ist es auf diese Weise gelungen, die Baukosten für Schiffe herabzusetzen, so hofft man Aufträge für fremde Rhedereien und Kriegsmarinen zu erhalten. st. [7887]

* * *

Das Süsswasser der Helgoländer Düne. Auf der Helgoländer Düne, der bekannten, nicht 0,1 qkm grossen und seit 1720 rings vom Seewasser umgebenen Insel aus lockerem Seesande, wird Süsswasser gefunden, das sich gut zu Trinkzwecken eignet. Im *Archiv für Hygiene* sucht Erich Martini diese auffallende Thatsache dadurch zu erklären, dass eine undurchlässige, von den Helgoländern „Töck" genannte Schicht das Grundwasser nach unten abschliesst. Um auch den seitlichen Abschluss zu erklären, müsste man der Töck-Schicht eine muldenartige Form mit gehobenen Rändern geben, jedoch fehlen hierüber noch die genaueren Feststellungen. [7808]

* * *

Die Eisenbahnbrücke über den Kleinen Belt. Der Entwurf einer Eisenbahnbrücke über den Kleinen Belt ist im *Prometheus*, XI. Jahrgang, S. 586, beschrieben worden. Kürzlich hat nun die dänische Regierung die Ausführung dieses Planes endgültig beschlossen. Die eigentliche Brücke soll 640 m lang werden, wozu noch die nicht unbedeutenden Fortsetzungen an Land hinzukommen. Die Höhe der Brückenbahn über dem Wasserspiegel wird so reichlich bemessen sein, dass auch die höchstbemasteten Segelschiffe ungehindert unter ihr hindurchfahren können. Als Durchfahrtsöffnung soll der mittlere Bogen dienen, welcher zu diesem Zwecke an Spannweite die beiden Seitenöffnungen wesentlich übertreffen wird. Die Baukosten für die Brücke hat man auf ungefähr 17 Millionen Mark veranschlagt. Der Bau einer festen Verbindung zwischen der Insel Fünen und dem Festlande hat sich, Kopenhagens wegen, in den letzten Jahren immer mehr als eine nicht länger zu umgehende Nothwendigkeit herausgestellt, da die bisher den starken Eisenbahnverkehr über den Kleinen Belt vermittelnden Fähren dem Bedürfniss nicht mehr genügen, zumal wenn im Winter ungünstige Eisverhältnisse eintreten. Durch die geplante Brücke wird nicht nur die Fahrzeit nach Kopenhagen beträchtlich verkürzt, sondern auch ein regelmässiger, das ganze Jahr hindurch unbehinderter Eisenbahnverkehr ermöglicht. [7880]

* * *

Der Tunnel unter dem Solent. In Nr. 597 des *Prometheus* haben wir mitgetheilt, dass eine Privatgesellschaft, an deren Spitze mehrere Mitglieder des hohen englischen Adels stehen, die Absicht hat, die Insel Wight mit dem Festlande durch einen Tunnel zu verbinden. Inzwischen hat sowohl das Unter- wie das Oberhaus seine Einwilligung zur Ausführung dieses Planes ertheilt. Der Tunnel beginnt bei der Ortschaft Sway in Hampshire und geht von da nach Süden, wo er etwa 2 km westlich der Mündung des Flüsschens Freshwater sein Ende finden wird. Seine Gesammtlänge beträgt ungefähr 11 km. Bei Sway wird er Anschluss haben an die Gleise der South-Western-Eisenbahn, während er im Süden mit dem Netz der Inselbahnen in Verbindung steht. Das Baucapital ist auf 12 Millionen Mark berechnet und wird zum grössten Theil von den beiden am meisten an dem Unternehmen betheiligten Eisenbahngesellschaften, der Südwestbahn und der Inselbahngesellschaft gedeckt. Die Bauzeit ist auf sieben Jahre festgesetzt. Ganz selbstverständlich ist es, dass der Betrieb durch den Tunnel elektrisch stattfinden soll. [7884]

* * *

Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen durch Gas oder durch Elektricität mittels Accumulatoren. Die verschiedenen Eisenbahnunglücke, bei denen ausbrechende Brände eine unheilvolle Rolle spielten, haben die Beleuchtungsfrage der Eisenbahnwagen in den Vordergrund der Discussion gerückt. Und in einer der Versammlungen des Berliner Elektrotechnischen Vereins führte die Frage, ob man die Eisenbahnwagen nicht besser durch Elektricität mittels Accumulatoren erleuchte, zu einer lebhaften Verhandlung, in der ein Theil der Stimmen für Einführung der elektrischen Beleuchtung war, der andere sich dagegen für Beibehaltung der Gasbeleuchtung aussprach. Seitens der Befürworter der elektrischen Beleuchtung wurde bemerkt, dass 75000 Wagen, davon die Hälfte nicht deutsche, mit Gas, und seit 1892 etwas über 8000 Wagen mit Elektricität beleuchtet würden. Die deutsche Reichspostverwaltung sei mit der elektrischen Beleuchtung, die sie bei 1470 Wagen mit 27 Ladestationen eingeführt habe, sehr zufrieden. Das Gewicht der Accumulatoren-Batterien sei etwas geringer als das der Einrichtung für Gasbeleuchtung, denn das Gewicht der Behälter für das Mischgas (75 Procent Leuchtgas und 25 Procent Acetylengas) betrage einschliesslich der Rohrleitungen für 5 Flammen zu 15 Normalkerzen und 27 Stunden Brenndauer 450—480 kg, das Gewicht der Accumulatoren-Batterien für 5 Lampen zu 16 Normalkerzen belaufe sich dagegen nur auf 430 kg. Die Kosten stellen sich für die Lampenbrennstunde einschliesslich aller Nebenausgaben bei Mischgasbeleuchtung auf 2,55 und bei elektrischer Beleuchtung auf etwa ebensoviel. Die zur allgemeinen Einführung der elektrischen Beleuchtung der

preussischen Staatsbahnwagen erforderlichen rund 25 Millionen Mark könnten beim Milliarden-Etat der Staatsbahnverwaltung ein Hinderniss nicht bilden. Von der anderen Seite wurde dagegen betont, dass bei den in Frage kommenden Unglücksfällen das Gas nur in secundärer Weise mitgewirkt habe. Die zwei oder drei Unfälle, bei denen sich das Gas entzündet habe, könnten gegenüber der Sicherheit der an 130000 seit 30 Jahren mit Gas beleuchteten Wagen nicht ausschlaggebend sein. Zudem sei auch bei Verwendung von Elektricität durch Kurzschluss oft Feuersgefahr herbeigeführt worden. Die Helligkeit der Mischgasbeleuchtung sei wesentlich gehoben, zum Theil verdreifacht, und lasse sich durch einen verstärkten Procentsatz von Acetylen weiter steigern. Dies hindere jedoch nicht, die Versuche mit elektrischer Beleuchtung fortzusetzen. Gegenwärtig sei aber der Zeitpunkt einer allgemeinen Einführung dieser Beleuchtung noch nicht gekommen. Aus betriebstechnischen Gründen könne man das Accumulatorensystem nicht empfehlen, weil es weder möglich sei, die Wagen immer zwei bis drei Stunden lang zur Ladung der Batterien ausser Betrieb zu setzen, noch sich diese auf den Bahnhöfen auswechseln lassen. Mit der Aenderung an den Wagen allein sei es nicht gethan, man müsse auch den Wagenpark erheblich verstärken, und Bahnhöfe und Rangirgleise wesentlich erweitern, wolle man die Leistung der Bahn dabei auf der Höhe halten. [7871]

* * *

Explosionssichere Gefässe. (Mit drei Abbildungen.) In der internationalen Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen zu Berlin (1901) brachte die Firma Henze & Co. G. m. b. H. in Salzkotten (Westfalen) explosionssichere Gefässe zur Anschauung, die durch ihr überraschendes Verhalten bei stattgehabten Versuchen (Abb. 722) berechtigtes Aufsehen erregten. Es muss in der That verblüffen, ein mit Benzin gefülltes Fass auf loderndem Feuer mit hoch über dem offenen Spundloch aufzüngelnder Flamme liegen zu sehen, ohne dass es explodirt, oder die Flüssigkeit im Innern des Fasses sich entzündet — worauf selbstverständlich die Explosion eintreten würde. Dieses Verhalten ist überraschend und doch so einfach erklärlich, dass es fast an das Ei des Columbus erinnert. Es wird erreicht durch die Anwendung des Princips der Davyschen Sicherheitslampe, indem man das Zurückschlagen einer von aussen genährten Flamme durch das Zwischenfügen abkühlend wirkender durchlochter Metallflächen verhindert. Die brennbaren Gase können durch diese wohl austreten, aber die Flamme kann sich durch das Metallnetz nicht nach innen fortsetzen und auf die Flüssigkeit im Gefäss übertragen. Zu diesem Zwecke sind die Gefässe für den Handgebrauch, z. B. Petroleumkannen, im Ausguss mit einem Drahtnetz versehen. Grössere Gefässe, Fässer u. dergl. tragen am Spundloch einen bis auf die gegenüber liegende Wand hinabreichenden Cylinder aus Drahtgewebe, der zum Schutz in durchlochtes Blech gefasst ist. Um die Explosion eines solchen Lagergefässes auch dann zu verhindern, wenn bei einem Brande sein Inhalt den Siedepunkt erreicht, ist der Verschlussdeckel mit einer leicht schmelzenden Legirung eingelöthet, die frühzeitig schmilzt, so dass der Deckel durch die gespannten Dämpfe der erhitzten Flüssigkeit hinausgeschleudert wird. Die ausströmenden Dämpfe brennen dann ausserhalb des Gefässes, ohne dass dieses zur Explosion kommt.

Abb. 722.



Explosionssichere Gefässe.
Das in das Gefäss gefüllte Benzin explodirt nach dem Anzünden nicht, sondern vergast und verbrennt.

Abb. 723.



Explosionssicheres Gefäss für den Handgebrauch.

Abb. 724.



Explosionssicheres Gefäss zur Lagerung entzündlicher Flüssigkeiten.

Die genannte Firma fertigt solche Gefässe sowohl für den Handgebrauch (Abb. 723) als zur Lagerung (Abb. 724) leicht entzündlicher Flüssigkeiten wie Benzin, Petroleum, Petroleumäther, Gasolin, Spiritus u. s. w. [7885]

* * *

Hohe Brücken. Die grosse über den East River von New York nach Brooklyn führende Hängebrücke liegt 41,2 m über dem Wasserspiegel; die schönen Bogenbrücken über den Kaiser Wilhelm-Kanal bei Grünenthal und Levensau haben bei 156,5 bezw. 163,4 m Spannweite eine freie Durchfahrt von 42 bezw. 45 m Höhe, so dass die höchstbemasteten Schiffe unter ihnen hinwegfahren können. Höher sind jedoch eine Anzahl Brücken, die tiefe Thäler überspannen. Die Eisenbahn-Bogenbrücke über den Douro bei Oporto erreicht bei 172 m lichter Bogenweite mit ihrem Schienengleis eine Höhe von 70 m über dem Fluss. Die Göltzschthalbrücke bei Netzschkau in der sächsischen Staatsbahn Leipzig—Hof (zwischen Plauen und Reichenbach) erhebt sich 80 m über den Fluss. Diese Brücke ist berühmt, weil sie in vier Stockwerken aus Stein aufgeführt ist. Die Eisenbahnbrücke bei Bradford erreicht 94,4 m die über den Pecos führende Brücke der Southern Pacific-Bahn 98,5 m und die Loabrücke in Bolivia überschreitet den Fluss in 100 m Höhe. Die Schienenoberkante der Kaiser Wilhelm-Brücke zwischen Remscheid und Solingen liegt 107 m über dem Wasserspiegel der Wupper. Sie wird jedoch übertroffen durch die erst vor wenigen Jahren vollendete Brücke über den Viaur in Südfrankreich, die sich mit 220 m Bogenweite 117 m über den Fluss erhebt. Noch höher aber ist die von Eiffel ausgeführte Bogenbrücke über das Garabitthal bei St. Flour in der Eisenbahnlinie Marvejols (Lozère)—Neussarges, ihr Bogen von 165 m Stützweite erreicht 122 m Höhe. Aber auch sie wird noch von der ihrer Vollendung nahen Brücke über die Sioule in der Eisenbahnlinie Clermont-Ferrand—Montluçon bei Fades übertroffen, die bei einer Gesammtlänge von 376 m bis zu einer Höhe von 132 m über den Fluss sich erhebt. Sie ist, so viel uns bekannt, die höchste Eisenbahnbrücke der Welt. [7884]

* * *

Strassenreinigung mittels Motorwagen. In Cleveland (Ohio) hat man unter Benutzung der Strassenbahngleise ein Verfahren zur Strassenreinigung eingeführt, das da nachahmenswerth erscheint, wo die Strassenbahnen elektrischen Betrieb mit Oberleitung haben. Ein elektrisch betriebener Sprengwagen besprengt den Strassendamm in seiner ganzen Breite, ihm folgt auf demselben Gleis ein Bürstenwagen, der die Reinigung des Fahrdammes besorgt und den Schlamm an die Bordsteine schiebt, wie es ja auch heute schon auf den asphaltirten Strassen üblich ist. Da diese Art der Strassenreinigung schnell ausführbar ist, so lässt sie sich Nachts, während der Verkehr auf den Strassenbahnen ruht, ohne Störung bewerkstelligen. [7905]

* * *

Drahtlose Telegraphie an der amerikanischen Küste. Die im Frühjahr 1900 auf Anregung des Norddeutschen Lloyd ausgeführte Einrichtung des Leuchtschiffes *Borkumriff* für drahtlose Telegraphie, um die Ankunft aus See kommender Schiffe nach Borkum zu melden, von wo die Nachricht auf dem gewöhnlichen telegraphischen Wege nach Bremerhaven weitergegeben wird, hat in Amerika Nachahmung gefunden. Im Monat Juli 1901 ist auf dem Leuchtschiff vor der 25 km südlich der Halbinsel des Cap Cod liegenden Insel Nantucket eine Station für Funkentelegraphie nach Marconis System in Betrieb genommen worden, welche die Ankunft der von Europa nach New York fahrenden Dampfer nach der Insel meldet, von wo die Nachricht telegraphisch nach New York mitgetheilt wird. Bisher wurden die ankommenden Schiffe vom Leuchtthurm auf Sandy Hook nach New York angemeldet, also erst dann, wenn sie an der Hafeneinfahrt von New York sichtbar wurden. Da das Leuchtschiff Nantucket über 300 km nordostwärts von Sandy Hook liegt, so erhält man jetzt in New York die Nachricht von der Ankunft der Dampfer 10 bis 15 Stunden früher, als es auf dem bisher gebräuchlichen Wege geschah. [7906]

* * *

Altgeologische Eiszeit in Südafrika. In einer Arbeit über die „Orange-Fluss-Grundmoräne“ beschreiben, wie *Nature* nach *The Transactions of the Southafrican Philosophic Society* mittheilt, A. W. Rogers und E. H. L. Schwarz den glacialen Charakter der Prieska-Conglomeratschicht, die den Kimberleyschiefer unterlagert. Nach ihrer Ansicht ist die Entstehung dieses Conglomerates, das sie als eine Grundmoräne ansprechen, auf Inlandeis zurückzuführen. Die Conglomeratstücke, das ehemalige Geschiebe, sind zahlreich geritzt, und das Felsgestein, auf dem das Conglomerat liegt, trägt sichtbar Glacialspuren. Die Verwandschaft dieses Prieska-Conglomerates mit dem schon seit langem auf glaciale Ursachen zurückgeführten Dwyka-Conglomerate, das die Sohle der mesozoischen Formationen bildet, ist noch unsicher. [7838]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung. Mit 23 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. gr. 8°. (II, 46 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 1,50 M.

Die Maxim-Maschinenkanone und ihre Verwendung. Mit 17 Abbildungen im Text. gr. 8°. (47 S.) Ebenda. Preis 1,50 M.

Wilhelmj, Dr. A. *Geschichte der Chemie im neunzehnten Jahrhundert.* (Das deutsche Jahrhundert, Abtheilung XI.) gr. 8°. (VI, S. 427 bis 568.) Berlin, F. Schneider & Co. Preis geh. 3,50 M., geb. 4,50 M.

Rühlmann, Dr. Richard. *Grundzüge der Gleichstrom-Technik.* Eine gemeinfassliche Darstellung der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik des Gleichstromes für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studirende. Mit über 400 Abbildungen. Zweite verm. und verb. Aufl. gr. 8°. (XIV, 626 und XI S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis geh. 14 M., geb. 15,50 M.

Eder, Dr. Josef Maria. *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1901.* Fünfzehnter Jahrgang. Mit 350 Abbildungen im Texte und 36 Kunstbeilagen. 8°. (X, 807 S.) Halle, Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Lehmann, Dr. F. W. Paul. *Länder- und Völkerkunde.* In zwei Bänden. 1024 Abbildungen im Text. Elf Tafeln in Farbendruck. Band II: Aussereuropa. Hausschatz des Wissens. Abteilung VII (Band 10 und 11). gr. 8°. (VI, 854 u. VIII S.) Neudamm, J. Neumann. Preis geb. 7,50 M.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustrirt.)